

25-8-20

1150
BIBLIOTECA PROVINCIALE
Armadio XXX
Palchetto
28 D 4
Num° d'ordine 60

NAZIONALE
B. Prov.
II
565
R. BIBLIOTECA VITT. EM. III
NAPOLI

Digitized by Google

B. Gen.
II.
565

Digitized by Google

BIBLIOTECA

Digitized by Google

C09737 SSN

INTORNO
AL MIGLIOR SISTEMA
DI COSTRUZIONE DE' PORTI

DISCORSI TRE

DI GIULIANO DE FAZIO

ISPETTOR GENERALE DELLE ACQUE E STRADE,
E SOCIO ORDINARIO DELLA REALE ACCADEMIA DI BELLE ARTI.





NAPOLI 1828.
DALLA STAMPERIA DELL' AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE
E COMUNALE DI NAPOLI.

Digitized by Google

Digitized by Google

A SUA ECCELLENZA

IL CAVALIERE

D. LUIGI DE MEDICI

CONSIGLIERE MINISTRO DI STATO,

MINISTRO SEGRETARIO DI STATO DELLE FINANZE

&c. &c. &c.

Eccellenza

Due potenti ragioni mi muovono a mettere sotto gli occhi di V. E. pria che d' ogni altro, questo mio lavoro intorno al miglior sistema di costruzione de' Porti, ed a pregarla di accettarne l' omaggio.

Digitized by Google

L'una è che opere pubbliche di simil fatta contribuiscono sì eminentemente alla prosperità dello Stato, che non meglio raccomandar si debbono, che a quella rara sapienza con cui Ella a comun vantaggio la promuove, i molti mezzi ne conosce, i più proprii ne trasceglie, e con matura prudenza convenevolmente gli adopra.

L'altra ragione, per me non meno valevole, viene dal ben concepito desiderio di dare a V. E. una pubblica dimostrazione di grata riconoscenza per gli favori impetrati dalla Sovrana Clemenza al Corpo degl' Ingegneri delle Acque e Strade, cui per me è tanto più di onore d'appartenere, quanto meno credo di meritarlo.

Napoli 24 Marzo 1828.

Di V. E.

Umiliss. e devotiss. servidore
GIULIANO DE FAZIO.

Digitized by Google

PREFAZIONE.

Grandi lavori di escavazione si erano fatti ne' porti commerciali della Puglia per tenergli sgombri dalle sabbie, che il mare agitato continuamente vi spinge e vi ammassa; e calde discettazioni eransi promosse intorno a' mezzi di salvarli da una imminente perdizione; quando nel 1813 *ci fu commesso, in qualità d' ingegnere delle Acque e Strade, di visitare que' porti, a fin di proporre le opere acconce e dirette non solo a garentirli da ulteriori interrimenti, ma eziandio a far loro riacquistare, se ciò possibil fosse, la primiera profondità delle acque, che in gran parte già si era ove diminuita, ove del tutto perduta.*

Le cose, che noi allora proponemmo a conseguire il prefisso intento, erano assai lontane dalle pratiche che per lungo tempo han regolato tutta l' architettura de' porti; il che diede luogo a nuove discettazioni. Le opinioni ed i principii da noi sostenuti eccitarono forti contraddizioni; per lo che nel 1814 *fummo obbligati di dar fuori con le stampe un* Discorso, *affin di render giudice il pubblico de' principii, su' quali fondavasi l' intero sistema da noi suggerito.*

Dopo aver pubblicato quel primo lavoro, diverse altre considerazioni si presentarono alla nostra mente sul soggetto istesso, e nuovi fatti a noi prin del tutto ignoti ci vennero a notizia; e durando instancabilmente le contraddizioni, di cui abbiamo testè parlato, credemmo opportuno di pubblicare nel 1816 *un secondo* Discorso, *nel quale con maggiori particolarità e nuove osservazioni esponemmo le dottrine su questo importan-*

Digitized by Google

te ramo d' architettura idraulica. Ci lusingammo allora d' aver soddisfatto a noi stessi, avendo posto nel lume maggiore che per noi si poteva, le prove del nostro assunto.

Da quel tempo in poi, e sino agli ultimi giorni del 1827, noi ne avevamo affatto abbandonato il pensiere; quando ci capitò a caso nelle mani un opuscolo del Signor Giambattista Rasi, Console generale di S. M. Sarda negli stati Pontificii, impresso in Roma nel 1825.

In esso s' intende dimostrare la facilità di ristabilire l' antico porto di Anzio, e l' impossibilità di riparare i difetti del nuovo. Ci recò non poca meraviglia il leggere nell' opuscolo menzionato (a) farsi cenno dell' opinione d' un tal Signor de Fabris, *del quale dice che sostiene aver gli Antichi ne' moli da lor costrutti lasciato a bella posta de' trafori per lo passaggio delle correnti torbide, e così preservare i porti dagl' interrimenti.*

Quest' opinione appunto è quella da noi divolgata in entrambi i Discorsi, già dati alle stampe; ma non riconoscendoci nello scambio del nostro cognome, ch' è de Fazio, *e non già* de Fabris, *facemmo a tutt' uomo per aver l' opera di codesto* de Fabris, *che aveva sostenuta una opinione conforme alla nostra.*

L' opuscolo del Signor Rasi era stato scritto per rispondere ad un altro del Cavaliere Signor Lodovico Linotte, ingegnere idraulico al servizio del Governo Pontificio.

Facemmo quindi premura per avere ben anco l' opera di questo ingegnere, e fummo piacevolmente sorpresi nel ricevere da Roma, per la cortesia d' un amico, insieme coll' opuscolo del Cavalier Linotte, tre

(a) Rasi *Dimostr.* pag. 64.

altri del Signor Rasi, scritti sullo stesso argomento, ed in continuazione del primo opuscolo già mentovato.

Leggendogli tutti, siamo venuti a conoscere dalla citata opera del Cavalier Linotte essersi scambiato involontariamente dal Signor Rasi il nostro cognome in quello di de Fabris, *e non facemmo ulteriori ricerche dell' opera di costui, perchè era appunto la nostra.*

Applicatoci indi a leggere le opinioni de' due lodati scrittori, ne ritraemmo nuovi lumi in quanto al porto di Anzio, e confermandoci sempre più nella verità del sistema da noi adottato, abbiam disteso un terzo Discorso, *che può servire d' ampio comento a' due precedenti. Imperciocchè oltre all' applicazione novella che facciamo in esso delle cose già da sommi uomini notate sul proposito dell' architettura de' porti, nuovi argomenti aggiungiamo, tratti non solo dal detto degli scrittori antichi, ma, quel ch' è più, confermati da vetusti monumenti: di modo che comprovandosi le teorie già pria pubblicate, speriamo non vi sarà chi dubitar possa ulteriormente del vero sistema della costruzione de' porti. Ed affinchè quanto noi abbiamo scritto su questa materia sia in un sol libro compreso, ripetiamo la stampa de' sopraddetti due Discorsi ed aggiungiamo il terzo; in cui avendo trasfuso tutt' i principii già pria manifestati, avremmo potuto ben astenerci dal ripubblicare que' due primi. Ma a ripubblicarli ci ha consigliato non solo la di loro brevità, ma molto più il desiderio di mostrare quali idee da prima ci si sono presentate sull' oggetto, e quali argomenti di mano in mano han contribuito ad illustrarle e fortificarle. Abbiam creduto inoltre ritoccare leggermente poche espressioni de' due stessi primi Discorsi, in grazia della semplice chiarezza, la quale nelle cose scientifiche, massimamente se nuove e non usuali, non si può mai ricercar di soverchio.*

Digitized by Google

In tutto il nostro lavoro i leggitori non troveranno al certo merito alcuno di stile, cioè d' uno de' principali pregi delle opere polemiche. La gravità delle nostre ricerche esigendo ed assorbendo tutte le nostre cure, noi ci vedevamo obbligati di esprimere i nostri pensamenti con la maggior semplicità e chiarezza che per noi si poteva: per la qual cosa, senza andare in cerca d' esquisite locuzioni, ci siamo acchetati alla nota sentenza

Res ipsa ornari negat, contenta doceri.

Digitized by Google

DISCORSO I.

INTORNO AL SISTEMA DI COSTRUZIONE DE' PORTI

PROPRIO A NON PROMUOVERE IL LORO ARRENAMENTO,
CON L' APPLICAZIONE AL RISTABILIMENTO DI VARII PORTI
DEL REGNO DI NAPOLI.

Digitized by Google

De toutes le parties de la science de l'ingénieur, celle qui traite de la costruction des ports maritimes et des rades est encore la moins avancée : nous n'avons, sur cet objet intéressant, que la description de quelques ouvrages anciennement exécutés, et très-peu de principes qui puissent guider sur la manière de bien projeter.

Nous devons au célèbre Vauban *les premiers travaux de ce genre : ils se trouvent décrits dans l'architecture hydraulique de* Bélidor; *mais avec trop peu d'observations sur leurs defauts. En effet* Vauban *plus occupé de l'art militaire, et sur-tout de l'attaque et de la defense des places de l'intérieur, que des ouvrages maritimes, n'a jamais pu donner tout le temps nécessaire pour observer le rivages de la mer et ses effets. Cependant ce n'est que par des observations constantes et réiterées sur les mouvemens de la mer, l'effet et la direction de vents, le gisement des côtes, la destruction des rivages, etc. que l'on pourra parvenir à établir les principes qui doivent servir à projeter convenablement, et à bien costruire les ouvrages maritimes. Il ne paraît pas qu'on ait fait encore, ou au moins publié beaucoup d'observations de ce genre; aussi*, depuis VAUBAN et presque jusqu'à nos jours, on a, pour ainsi dire, servilement copié les projets que cet ingénieur a fait exécuter.

LAMBLARDIE

dans le Journal. polytec. premier cahier.

Digitized by Google





Esame de' Porti costrutti dagli Antichi.

Se generalmente in tutte le parti della Fisica la istoria de' fatti è il primo e principal mezzo delle scoperte, nella scienza idraulica è il solo cui nello stato presente delle cognizioni ci possiamo affidare, mentre in essa non abbiam quasi altro che pochi fatti da' quali dedurre de' principii generali, ed il più di questi fatti medesimi non somministrano dati d' un' analisi matematica. Molto meno ancora siamo avanzati in quella parte dell' Idrodinamica che riguarda i porti. Le nostre conoscenze intorno agl' interrimenti che in determinate circostanze in essi avvengono, ed a' mezzi di rimediarvi, son poco estese; ed intanto questo è un punto de' più essenziali nella costruzione de' porti.

Penetrato da siffatte verità, nella difficile impresa di formare un progetto per lo ristabilimento de' porti della Puglia, ed essendo entrato in dubbio che il loro attuale interrimento sia derivato da vizio di costruzione; incominciai a fare delle ricerche per sapere se mai altra volta si era per avventura seguito un sistema diverso, per lo quale l' ingiuria del tempo non avesse sottomesso i porti ad un inconveniente sì grave, e costante. E fin da principio mi avvidi che la nostra Italia, maestra in quasi tutte le parti dell' Idraulica, e nell' Italia il nostro regno (a cui in gran parte è dovuto il risorgimento delle scienze e delle lettere) aveva avuto fin dalla più remota antichità porti belli, e

Digitized by Google

profondi. Le reliquie de' quali ci porgono compiuti preziosi modelli, germi fecondi di verità non nuove, ma per isventura non avvertite giammai, quantunque riguardassero una materia di un alto immediato bisogno della marina sì commerciale che militare, e quindi d'interesse rilevantissimo alla sicurezza ed opulenza delle nazioni.

Quanto siffatti nostri porti fossero stati celebri un tempo, si può ben raccogliere da più luoghi di scrittori antichi. Strabone ne assicura che la città di Pozzuoli divenne *emporium maximum* (*a*), per la bontà, e frequenza del suo porto artefatto. Licofrone chiama il porto di Miseno *tranquillum tegmen* (*b*); e Dionigi d'Alicarnasso *bello e profondo* (*c*): ond'è che Augusto lo scelse come il migliore per sicura stazione delle sue flotte che custodir dovevano il mar Tirreno o sia Inferiore; siccome il porto di Ravenna dava ricovero a quelle che guardavano il mare Superiore.

Gli avanzi de' moli degli antichi porti di Pozzuoli, (v. tav. 1.) di Miseno, di Nisita, e di molti altri porti antichi fuori del nostro Regno, ci mostran tutti invariabilmente ripetuta una serie di piloni, ridotti ora isolati per la ingiuria del tempo, ma primitivamente uniti fra loro con archi molto depressi, ed impostati ad acque basse. Ascoltisi Strabone: *pilas in mare producunt, sinuantque littoris partes maxime apertas, ita ut subduci tuto possint maximæ onerariæ naves* (*d*). L'essere dunque tutti questi moli antichi costruiti nello stesso modo, è un indizio certo che un sì fatto metodo era riconosciuto per lo migliore; e tale in fatti

(a) *Lib.* 5.
(b) *V.* 736.
(c) *Lib.* 1.
(d) *L. c. Veggasi ancora il Capaccio nell' istoria di Pozzuoli.*

Digitized by Google

doveva essere, se ne' porti conservava la profondità delle acque, e la quiete in tutt' i tempi.

I porti di Pozzuoli, di Miseno e di Nisita mantengono ancora una grandissima profondità d' acqua: in quanto poi alla quiete, se gli antichi scrittori non ci assicurassero ch' erano anche tranquilli, lo stato attuale degli stessi porti non farebbe in vero l' elogio de' loro moli. In fatti, per addurne un esempio, il porto di Pozzuoli il meno deteriorato fra i porti antichi, è molto agitato in tempo di burrasche. Ma che bisogna inferire da ciò? Che sia stato poco tranquillo anche ne' tempi antichi, quando era in uso, quando serviva di ricovero alla marina commerciale, che allora aveva legni anche più piccioli de' nostri? Ciò è manifestamente contrario alle accennate testimonianze; nè l' Imperadore Antonino Pio nel riparare il molo di Pozzuoli, composto di 25 archi (*a*) ed altrettanti piloni, avrebbe lasciato aperti tutti siffatti archi, se per sotto i medesimi si fosse comunicata molta agitazione nel porto. Ed in vero quest' Imperadore senza chiudere alcuno degli archi del molo istesso, rifece quegli che con le pile erano stati rovesciati da' cavalloni: *Opus pilarum vi maris collapsum a divo patre suo promissum restituit*: così ne istruisce un' antica iscrizione, rapportata da diversi scrittori, e tra gli altri dal Capaccio. Bisogna dunque credere che il porto di Pozzuoli era allora tranquillo, e che in progresso di tempo, e nello stato di abbandono in cui giace da secoli, diverse cagioni han fatto perdergli la sua tranquillità. Queste possono ridursi a tre; 1.° I tredici piloni esistenti del molo di Pozzuoli sono tutti corrosi per molti palmi di spessezza, e quindi

(a) *Io seguendo il Capaccio son caduto nel suo medesimo errore in ordine al numero de' Piloni; i quali sono 15 e non già 25, come sarà dimostrato nel terzo Discorso.*

gl' intervalli fra essi sono maggiori di quello che furono anticamente; 2.° Nella fila degli stessi piloni ne mancano due, e conseguentemente son risultate aperture troppo grandi per l'ingresso delle onde; 3.° Finalmente quasi tutt' i medesimi piloni esistenti si trovano ora tanto poco elevati sopra il livello del mare, che le onde più basse gli sormontano, ed entrano liberamente nel porto.

Egli è chiaro che ristabilendosi que' piloni nel numero e nelle dimensioni convenienti, le onde ed i venti avrebbero molto meno libero l' ingresso nel porto. Ma sarebbe pur possibile che vi si provasse tuttavia una ben sensibile agitazione. Or se fra i piloni si trovassero voltati gli archi, ed elevata sopra di essi una muraglia; egli è certo che sì da' piloni come parimenti dalla parte bassa degli archi s' impedirebbe l'ingresso alle onde, e da una siffatta muraglia poi verrebbe distrutta l'azione de' venti, che per isventura potessero turbare la tranquillità del porto.

Una parte delle onde in vero, venendo dal largo, potrebbe introdursi per sotto gli archi; ma non essendo più oltre spinta da' venti, ed incontrandosi con le acque placide del porto, verrebbe a perdere tutta la sua efficacia; o al più una zona lungo la parte interna del molo potrebb' essere alquanto agitata, mentre che le altre acque rimarrebbero tranquille.

Ma se ancora l' agitazione cagionata dalle onde entrate per sotto gli archi fosse forte; una panconata in ciascun arco, la quale ne chiudesse il voto fino alle acque basse, ed anco un poco al disotto, (v. fig. 2., e 3. della tav. 2.), chiuderebbe assolutamente il porto all' ingresso delle acque agitate.

Or quali che fossero state le opere annesse agli archi del molo di Pozzuoli, se la passione non m' inganna, quelle da me suggerite dovrebbero procurare la

Digitized by Google

sufficiente calma. Ed appunto queste sono le opere che io ho proposto, e che, giusta il parere del Consiglio generale de' Ponti e Strade, il Governo ha ordinato di eseguirsi per gli sei primi piloni del porto di Pozzuoli; onde, nel ristabilirne una parte, si faccia un esperimento compiuto e decisivo per vedere se i moli ad archi e piloni abbisognano ancora di opere accessorie per produrre la conveniente calma ne' porti.

Non può negarsi che questa si otterrebbe con maggior semplicità, se il molo fosse continuato, cioè senza aperture di sorte alcuna. Resta quindi a vedere per qual ragione gli Antichi formarono interrotti i loro moli.

Il mare, quando è agitato da' venti che soffiano contro la costa, distacca dalle spiagge, e solleva da quelle parti del suo fondo che sono a minor profondità di 30 palmi, immense moli di sabbie, che galleggiano lungo il lido. Le acque cariche di questi materiali, forzate a secondare l'azione de' venti, formano delle correnti torbide; che rispetto al loro cammino presentano due differenti casi, cioè o entrano direttamente ne' porti, o s'imbattono ne' moli. Or supponendo che i moli, giusta il sistema de' Moderni, sieno continuati; è chiaro che, nel primo caso, le correnti pervenute a' porti, incontrando quivi un' acqua più tranquilla, e l' ostacolo tutto chiuso de' moli, vi debbono necessariamente abbandonar le loro torbide: e nel secondo caso poi, le correnti, pure a cagione della perfetta chiusura de' moli, son costrette a costeggiarli per tutta la loro lunghezza; ed appena che ne hanno oltrepassata la punta, si spandono similmente e depongono le torbide nell'acqua più tranquilla del porto. Sicchè i moli continuati, tanto è lungi che valgan a rimuovere gli arrenamenti, che anzi non possono se non promuoverli: ed in somma fanno essi l' ufizio de' *pignoni* che si adoprano ne' fiumi; poichè, siccom' è ben ovvio, i *pignoni* sono l'ordinario efficacis-

Digitized by Google

simo mezzo d' arte, onde obbligare un fiume a depositar le torbide in qualche sito del suo letto.

Un *pignone* adunque diverrebbe il lungo molo di Pozzuoli se venisse continuato. Le correnti mosse da' venti, incontrando un ostacolo di simil fatta, avrebbero formato de' depositi; e quel porto, che dopo sì lungo corso di secoli conserva profondità grandissima di acque, sarebbe del tutto mancato, pria ancora che il suo molo non si fosse incominciato a deteriorare.

Un sistema all' incontro di piloni isolati, non impedendo il cammino alle correnti, fa sì che le sabbie da queste trasportate *altro non facciano che passare*, in vece di fermarsi. Oltre a ciò, le onde urtando furiosamente contro le facce verticali de' piloni, si elevano ad una considerevole altezza, da cui cadendo scavano, zappano, sollevano, e portan via le poche sabbie lasciatevi dalle acque nelle picciole agitazioni. Per questa seconda ragione ancora, la profondità delle acque conservandosi grande vicino a' piloni, viene a propagarsi gradatamente in tutta l'estensione del porto. Ed ecco perchè i porti di Pozzuoli, e di Miseno, sebbene abbandonati oggimai da molti secoli, conservano tuttavolta ancora in molti punti oltre a 40 palmi di profondità di acqua.

La breve durata del porto Giulio, formato da' Romani ne' laghi Lucrino, e d'Averno, porge una nuova pruova della verità degli esposti principii. Agrippa sotto Augusto rese comunicanti col mare siffatti laghi, e gli convertì in porto per istazione delle flotte dell' Impero. Fatto sta che dell' apertura del porto Giulio non si parlò se non per poco tempo, in modo che Augusto stesso, come di sopra si è detto, scelse Miseno per suo principal porto militare.

Se adunque si fece tanto conto del solo porto di Miseno, pare certo che quello stabilito ne' laghi

Digitized by Google

di Averno e Lucrino, per qualche cagione dovett' essere abbandonato. Forse il canale per cui si comunicava dal mare a' laghi s' interriva facilmente, come la natura di quella spiaggia fa congetturare: nè per convertire in porti que' laghi potevasi fare altro che scavare un simile canale, e prolungarlo in mare per un gran tratto, sino a trovare una profondità di acqua sufficiente per gli grossi legni. Per impedire poi che questo canale s'interrisse, si dovettero munire di scogliere le sue sponde, come si usa lungo i *chenals* co' quali nell'Oceano si comunica dal mare a'porti che sono dentro terra. Or in tempo di burrasca, il passaggio de'legni dal pieno mare al porto per mezzo di due dighe di scogli, doveva esser molto pericoloso. Ma ciò che principalmente è da considerare, egli è che siffatte scogliere, formando antemurali al corso delle sabbie che lungo i lidi va portando il mare, dovettero produrre a destra ed a sinistra, degl'interrimenti; i quali in fine passando oltre alle punte delle istesse scogliere, dovettero penetrare nel canale, e spesso ostruirlo. È vero che a queste male, ogni volta che avveniva, si sarebbe potuto rimediar tosto e sufficientemente con una *chiusura di caccia*; ma ad opera di simil fatta non si potè certamente avere ricorso, perciocchè il luogo non offeriva i mezzi necessarii a stabilirla. All'opposto lo sgombramento a braccia doveva esser lungo e penoso; durante il quale l' entrata del canale doveva rimanere ostrutta, e le flotte battute dalle tempeste forse non poterono molte volte, e ne'momenti i più pericolosi, rifuggirsi nel porto. Queste ragioni probabilmente fecero deporre ad Augusto il pensiero di far dimorare le sue flotte ne'mentovati laghi, e lo determinarono a condurle nel vicino porto di Miseno. Il qual al presente, con riparazioni simili a quelle proposte per lo porto di Pozzuoli, può restituirsi al pristino stato di tranquillità;

Digitized by Google

la marina commerciale, e la militare vi troverebbero stazione conveniente; che qualora si richiedesse più estesa, si potrebbe facilmente ottenere, migliorando la parte del porto detta *Mare-morto*.

Esaminato il sistema de' moli degli Antichi sotto le due relazioni, e della tranquillità e della profondità de' porti; prima di passare a discorrere de' porti della Puglia, parlerò brevemente sì della corrente littorale (la quale da alcuni vien riguardata la più formidabil nemica della profondità delle acque ne' porti), come de' siti i più opportuni a' porti costrutti secondo l'indicato sistema.

Della corrente littorale.

Varii scrittori d' oltremonti, ed alcuni altri italiani fra quali principalmente il Montanari, han dato un gran peso agli effetti della corrente littorale, attribuendole interamente gl' ingombramenti de' porti. Io non giungo a persuadermi come mai ad una corrente tanto poco veloce che per molti secoli non è stata neppur sospettata non che chiaramente osservata, siasi poi voluto attribuire la virtù di sollevare, e trasportare tanta copia di sabbie, da riempiere i porti che trova sul cammino; e che di più se le sia attribuita la proprietà di far rivolgere le foci de' fiumi. Or se la corrente littorale trasportasse da per se sola tante materie da ingombrare i porti, dovrebbe realmente sulle foci de' fiumi formar depositi tali, che le piegassero costantemente secondo una data direzione. Ma ciò è ben lungi dall' avverarsi. Da una pianta topografica dell' ultimo tronco del Tevere levata dall' architetto Chiesa, ed impressa nel 1746, si rileva che la foce di quel fiume entrava perpendicolarmente in mare. Similmente da una pianta dell' isola d' Ariano, recentemente formata dagl' ingegneri italiani, si scorge che il maggior numero delle foci che ha il Po entrando in mare, non seguono le direzioni volute dal Montanari. Il nostro Volturno, mal-

grado della corrente littorale, ha due foci, una diretta a ponente e l'altra a levante; ed è noto che i legni per non dare in secco entrando dal mare nel Volturno, passano per la foce di levante quando spira ponente, e viceversa. La foce del Sebeto, con le cui acque sono animati molti molini qui in Napoli, in tempo di calma è conservata da'mugnai perpendicolare al mare; ma appena che spira levante o ponente si piega verso quel vento o questo. Tutti i cennati fatti provano abbastanza che i venti, spingendo le onde, regolano i depositi delle materie che sollevano e trasportano.

Le correnti dell'Oceano cagionate dal flusso e riflusso sono molto più veloci della corrente littorale del Mediterraneo. E pure il Signor Lamblardie, che in Francia è stato certamente uno de' più istruiti nelle opere di mare, parlando delle correnti lungo le coste dell'alta Normandia, così esprime: *nous avons en effet observé plusieurs fois par la calme, que le courant de la marée ne donnoit le long de la côte, aucun mouvement au galet*; e dice assolutamente che lungo la costa l'effetto della corrente è quasi insensibile rispetto all'azione de' venti.

La falsa opinione di attribuire alla sola corrente littorale il trasporto delle sabbie, è nato forse da che in alcuni casi la direzione della corrente medesima coincide con quella che risulta al cammin delle sabbie da un qualche vento atto a produrlo.

Il celebre P. Castelli, ragionando sopra d'un tale argomento, così si esprime: *l'interrimento de'porti tutto procede dalla furia del mare, il quale alle volte agitato dai venti, massimamente in tempo di acque crescenti, va sollevando dal suo profondo moli immense d'arene, trasportandole col flusso, o con l'impeto delle onde dentro la laguna, e non avendo dalla parte di essa, forza di corrente che le sollevi e basti a por-*

tarle fuori, calano al fondo, e così riempiono i porti (a).

Ed a proposito delle foci de' fiumi dice aver osservato in Toscana, nella Romagna, e nel regno di Napoli che quando un fiume sbocca a mare, troviamo in questo una *trinciera di radunata d' arena* sott' acqua, assai più alta che il rimanente della spiaggia, chiamata *scanno*; *il quale vien tagliato dalla corrente del fiume ora dalla banda destra, ora dalla banda sinistra, ed alle volte nel mezzo, secondo che spirano i venti verso quel sito* (b). Se i venti adunque, secondo varie direzioni, spingono moli enormi di sabbie ne' seni e ne' luoghi quasi chiusi, come vorrà attribuirsi alla sola corrente littorale il trasporto di quelle che ingombrano i porti?

Ma qualunque siasi il conduttore delle torbide ne' porti, sarà sempre vero che in quello di Pozzuoli le sabbie in vece di fermarsi non han fatto che passare, per la ragione che il cammino delle correnti, facciasi per una sola direzione o per infinite, non è stato rallentato dalla continuità del molo. Conseguentemente qualunque opinione voglia adottarsi intorno agli effetti della corrente littorale, non altera punto quello che ho detto sopra il sistema de' porti degli Antichi.

Questo sistema poi si rende inutile al pari di qualunque altro, quando viene adoperato in una spiaggia soggetta a forti protrazioni o a ritiramento.

Le coste soggette a sensibili cambiamenti sono le meno opportune per sito di porti.

Non v' ha in fatti chi non sappia che le spiagge del mare in alcuni luoghi si potraggono, in altri si ritirano, ed in non pochi rimangono invariabili o per la coerenza delle materie che oppongono agli urti delle onde, o

(a) *Scritt. idraul. ital. tom. 1. pag. 152. ediz. di Firenze.*
(b) *Scritt. idraul. ivi.*

Digitized by Google

per la situazione che le spiaggie istesse serbano con la direzione de' venti dominanti. Quanto ciò sia evidente e vero si può ben raccogliere dalla testimonianza di numerosi monumenti combinata con la osservazione di recenti fatti. Ravenna al tempo de' Romani era sul mare con un magnifico porto, ora ne rimane lontana tre miglia in circa: il porto di Ostia, fabbricato alla foce del Tevere dall' Imperadore Claudio, si ritrova presentemente più di un miglio distante dall' attuale sbocco del Tevere in mare: l' antico porto Pisano parimente giace ora molto lontano dal lido del Mediterraneo: la torre Pamfilia, edificata nel pontificato d' Innocenzio X alla foce del ramo del Po d' Ariano, chiamato *porto di Coro*, nel 1716 era dal mare distante quasi per due miglia. Non finirei mai se accennar volessi tutt' i luoghi in cui la spiaggia si è prolungata, e dove tuttavia continua ad estendere i suoi acquisti. Per l' opposto non mancano numerosi esempii di spiagge corrose dagli attacchi delle onde, che hanno qualche volta pur distrutto de' quartieri interi di villaggi piantati sul lido del mare. E per non uscire dal Cratere di Napoli, quante fabbriche costrutte da' Romani sul lido di Pozzuoli non si veggono presentemente cinte tutte dal mare? Le dieci colonne di granito alla base del *Montenuovo*, le quali probabilmente appartennero al tempio delle Ninfe, restano ora nel mare molto distanti dalla terra: più innanzi dello stesso sito, oltre che vi si veggono cinte da mare le rovine di molti ragguardevoli edificii, si osserva parimente nel golfo di Baja il tempio di Ercole molto lontano dalla terra, ecc.

La memoria di fatti simili, ed antichissimi ci è stata conservata fra gli altri dall' insigne poeta di Sulmona nel XV. lib. delle Metamorfosi v. 287. a 295.

Fluctibus ambitae fuerant Antissa Pharosque,
Et Phoenissa Tyros; quarum nunc insula nulla est.

Digitized by Google

Leucada continuam veteres habuere coloni,
Nunc freta circumeunt: Zancle quoque iuncta fuisse
Dicitur Italiae: donec confinia pontus
Abstulit, et media tellurem reppulit unda.
Si quaeras Helicem, et Burin, Achaidas urbes,
Invenies sub aquis, et adhuc ostendere nautae
Inclinata-solent cum moenibus oppida mersis.

La protrazione delle spiagge e le lor corrosioni sono effetti che derivano dal grado di consistenza della costa, dalla direzione de' venti dominanti, e dalla situazione de' differenti punti del lido per rapporto alle direzioni degli stessi venti. Il nostro Zendrini, cercando d'indagare la cagione di questi fenomeni, osservò che quando le spiagge di poco fondo si trovano esposte *obliquamènte* a' venti lunghi, ed impetuosi, questi le zappano, e trasportano altrove le materie che hanno staccate dal lido, o divelte de' bassi fondi; per l'opposto quando i venti dominati spirano di *fronte* alle coste, vi spingono copiose sabbie, e ve le ammassano. Osservò del pari che in alcuni lidi l'ammassamento si alterna con lo sgombramento; ma che quando i venti principali cospirano a trasportare sabbie, e ad ammucchiarle sul lido, si protrae la spiaggia, facendosi terra ferma ove prima fu mare.

Intanto può dirsi in generale che la protrazione è maggiore della corrosione. Questa molte volte può essere fermata con opere di arte, quella non mai. Quindi in una spiaggia soggetta alla protrazione, un porto costrutto o con moli continuati o a piloni, certamente in un tempo più o meno lungo soggiacerà al destino istesso de' porti di Ravenna, e di Ostia. Il molo a piloni non può impedire l'arrivo delle sabbie, soltanto ne permette il passaggio, se per avventura si trova in una spiaggia per dove semplicemente passano le sabbie per condursi nel sito, che la natura prescrive co-

Digitized by Google

me termine al loro cammino: in questo sito poi è chiaro che un molo qualunque tanto continuato quanto interrotto, resterà in breve sepolto, e il porto interamente colmato.

Le spiaggie adunque soggette a sensibili potrazioni sono il peggior sito per porto; ed al contrario l' offeriscono opportunissimo quelle che serbano contorni invariabili, dove a procurare la calma si possa far uso del sistema proposto di un molo ad archi e piloni; sistema ch'è sempre possibile stabilire fino a profondità più che sufficiente a' bisogni de' più grossi legni da guerra.

Confronto de' moli antichi con quelli de' porti di Trani e di Barletta.

Tutte le spiaggie della Puglia comprese fra Barletta, e Mola conservano contorni quasi invariabili; tutte hanno un fondo or ghiaroso, or sabbioso; e tutte hanno per lungo tratto dal lido acque poco profonde. Quindi o la corrente littorale, se si vuol così potente, o le correnti diverse mosse da' venti, com'è più verosimile, strascineranno verso i porti una gran quantità di materie. Essendo comune a tutt' i porti della Puglia una tale circostanza, io mi limito a parlare di due soli di essi, cioè di quello di Trani, e di quello di Barletta. Il primo l' ho scelto non perchè il Governo ha ordinato che sia il primo a ristabilirsi, ma principalmente perchè trovandosi il sistema de' suoi moli perfettamente opposto a quello degli Antichi, si possa ravvisare ad un batter d'occhio che appunto da questa opposizione è derivata la sua totale perdita, e ch'è quindi irremediabile affatto finattantochè rimanga quel sistema. Per confermare maggiormente questa verità, ho voluto poi parlare del porto di Barletta; poichè come questo si è più avvicinato al sistema antico, così è men difettoso; ed appunto alle sue particolari deviazioni dall'antico sistema devonsi attribuire i suoi difetti anche parziali.

Digitized by Google

Un piccolo seno di mare, della figura presso a poco del ferro di cavallo, forma il porto di Trani (tav. 2. fig. 1.). Esso era soggetto a' venti di tramontana. I cavalloni sollevati da questi venti entravano quasi direttamente nel porto, ed investivano con impeto i legni che vi erano ricoverati. Al principio del secolo passato si pensò di riparare a un siffatto inconveniente con una diga, la quale restringendo l'imboccatura del porto, conservasse in esso in tutt'i tempi la conveniente calma. Questa diga AB, detta *molo antico*, parte da terra e si prolunga per circa 42 canne nella direzione di ponente-maestro, e scirocco-levante. Appena costrutta una siffatta diga, i legni non poterono più ancorarsi in fondo al porto ove certamente dovevano trovare maggior tranquillità, poichè la profondità delle acque andava d'anno in anno scemando. Quindi i legni furono costretti dopo qualche tempo a stare lungo il *molo antico*, dove la profondità delle acque si conservava sufficientemente grande: ma in questo sito venivano fortemente battuti da' cavalloni prodotti dal greco-levante, che in que' mari, al pari della tramontana, è furioso motore delle onde. Si pensò di salvarli da una tanta molestia: perciò alla metà in circa del secolo passato fu edificato il *molo nuovo* CD, il quale, partendo anch'esso dalla terra, si prolunga continuato per circa 53 canne. Eseguita quest'opera, gl'interrimenti crebbero; ed essi vennero attribuiti al *molo nuovo*, come quello che ostando alle torbide trasportate dalla corrente littorale, le costringeva a deporsi avanti di se, ed entrare nel porto. Si pensò quindi di ovviare al progresso di questo male, rigettando al largo la corrente littorale, creduta la sola conduttrice delle torbide. A quest'intento si fece la scogliera S, la quale, quando anche avesse deviato la corrente littora-

Digitized by Google

le o per dir meglio le correnti di tramontana, avrebbe fermato quelle di levante. Ed in fatti gl'interrimenti si sono ora estesi anche fuori del porto fra la terra, la scogliera, ed il *molo antico*. In somma il porto di Trani trovasi ora quasi del tutto interrito, ad onta che da sessant' anni in qua vi sieno stati spesi oltre dugentomila ducati per conservarvi la profondità delle acque.

I Tranesi disperando di potere più ostare alle copiose sabbie che vi giungono, si sono limitati in fine a mantenere lungo il *molo antico* un miserabile fosso ad una profondità, la quale non mai si è potuta portare a quella degli anni precedenti; come si conosce dalla quantità di carico che i bastimenti hanno potuto ricevere presso il molo istesso, e ch'è andata diminuendo di anno in anno.

La ragione di questi mali risiede nella spiegazione data del fenomeno di conservarsi le profondità d'acqua nel porto di Pozzuoli. Ivi le correnti introdotte nel porto ne sono uscite per le numerose aperture lasciate nell' intiera lunghezza del molo, e le sabbie non hanno fatto che passare: per lo contrario nel porto di Trani le correnti rallentate successivamente dal *molo antico*, dal *molo nuovo*, e dalla scogliera, vi hanuo deposto le torbide di cui erano caricate. Or dopo questi fatti io non credo temerario l' asserire, che se il porto di Trani, la cui figura somiglia quasi a quella di Miseno, avesse avuto come questo anche traforati i suoi moli, avrebbe conservato inalterata la profondità delle sue acque.

Veduti i grandi mali del porto di Trani, osserviamo il sistema, e lo stato di quello di Barletta.

La prima opera che siasi eseguita per lo porto di Barletta fu il molo AB (tav. 3.) continuato, ed attaccato alla terra. Ho detto continuato, ancorchè vi sieno due picciolissime aperture x, y molto fra loro distanti, le quali non sono state di alcun soccorso per

lo disgombramento del porto, a cagione dell' enorme sproporzione tra gli orificii di siffatte aperture, e l'ampiezza del porto. Quindi a destra, e a sinistra del molo sonosi fatti degl' interrimenti, i quali probabilmente fecero da principio rinunciare all' idea di perfezionarlo. Ma poi un ingegno più felice, di cui ho invano fino ad ora cercato sapere il nome, pose in opera un mezzo d'arte più saggio, che si avvicina un poco al sistema de' moli degli Antichi; cioè costrusse un molo isolato CDE, alquanto curvo, e giacente con la parte convessa dirimpetto alla spiaggia, il quale nel 1751 incominciò ad essere ampliato. Questo molo, mentre difende il porto da' venti di tramontana, lascia libero il moto alle correnti, ed impedisce quindi i depositi nella maggior parte, poichè siccome il sistema del molo non è perfetto, così non è pieno l'effetto suo. Ed in vero nello spazio racchiuso fra il molo CDE, e la sua corda CE l'acqua è costantemente più tranquilla; perciocchè le correnti fermate dalla diga debbono depositarvi le materie che trasportano; nè queste possono più uscirne, come avveniva ne' porti degli Antichi difesi da' moli traforati. Nè giova recare in esempio la diga isolata di Cherbourg, la quale, come si assicura, non raccoglie depositi lungo la sua parte interna, come la diga di Barletta; poichè quella di Cherbourg mentre è posta tre miglia distante da terra, sta ancora in un sito dove la profondità delle acque è da 70 in 87 palmi.

Or è ben noto che le correnti, cominciando dal lido, occupano più o meno di spazio secondo che il mare è meno o più profondo lungo le sue rive, e che al di là di circa 30 palmi le sabbie per qualunque tempesta non sono mai sollevate (*a*). Intanto, siccome la parte presso alla diga di Barletta è la più tranquilla, così im-

(a) *Bremontier* (Recherches sur le mouvement des ondes, Paris 1809) *sostiene che l'effetto delle tempeste si fa sentire ad una profondità d'acqua molto maggiore de' 30 palmi.*

Digitized by Google

porta che i legni vi si possano avvicinare, principalmente quando spirano i venti di levante, che infilano quasi, e tormentano fortemente le navi che vi si trovano ricoverate. Si esegue quindi ogni anno uno espurgamento dispendioso; ma, com' egli è facile ad intendere, avviene costantemente che indi a poco, e spesso nella prima burrasca, il mare vi rigetta la copia istessa delle materie che ha tolte la mano dell' uomo.

I moli degli Antichi non soggiacciono al cennato inconveniente; le correnti e con esse le torbide passano per tutt' i punti della lunghezza del molo; e se una corrente poco attiva, nel passare per lo porto vi lascia una quantità di materie, un' altra corrente più energica ripara al poco sensibil male che la precedente ha cagionato. All' opposto i moli continuati forzano le correnti a deporre le loro torbide, ed obbligano gli uomini a fatiche inutili, ed a sacrifizii ancora più grandi di quelli che ha richiesto la primiera costruzione de' porti.

Dove sono più le grandi profondità d' acqua de' porti di Genova, di Livorno, di Trieste, di Ancona ec.? La loro conservazione diventa di giorno in giorno sempre più precaria, malgrado de' nettamenti quotidiani, e dispendiosi: i loro belli moli continuati han prodotto in vero molta quiete in que' porti, ma con grave perdita della profondità naturale delle acque.

Ma forse che i moli continuati costrutti sopra scogliere non sono stati raccomandati, se non perchè creduti più economici? È d' uopo quindi esaminarli anche sotto questo altro punto di vista.

Paragone fra l'importo d un molo ad archi, e piloni, e l'importo di un molo continuato.

Noi osiamo sostenere che i moli ad archi e piloni, tra gli altri loro vantaggi, hanno quello ancora di esser quasi sempre meno costosi de' moli continuati; come ci lusinghiamo di dimostrare colla esposizione comparativa della loro spesa (a).

(a) *Quando fu scritto questo Discorso l' adozione de' moli ad archi e piloni incontrava una forte difficoltà benanche per riguardo della spesa.*

Si suppongano isolati i due moli; e l'altezza di ciascuno dal piano delle fondazioni sino al pelo basso del mare sia di 30 palmi (*a*), non tenendosi conto delle parti che restano al di sopra del pelo istesso, poichè possono essere in ambedue i casi presso a poco le stesse.

(a) *Il palmo lineare napoletano sta al metro, come 2634 a 10000. La canna lineare = palmi 8.*

Digitized by Google

MOLO AD ARCHI E PILONI.

Si supponga formato da 30 archi, ciascuno avente 15 palmi di corda, e 31 da piloni, lungo ognuno palmi 20; e che quindi la lunghezza del molo sia di palmi 1070.

Per un pilone.

Fab. di lung. pal. 20 larg. pal. 30 alt. pal. 30	Pal. quadr. 18000.	Can. corr. di fab. (*a*) 140 $\frac{5}{8}$.	a duc. 6 la canna imp. d. 843. 75.
Cassa di lung. in giro pal. 100 di alt. comp. pal. 30	Pal. quadr. 3000.	Can. quadr. 46 $\frac{7}{8}$	a duc. 24 la canna imp. d. 1125. 00
Canavaccio . . idem	idem	.dem.	a duc. 1.30 la canna imp. d. 60. 93 $\frac{3}{4}$.
Cavam. lung. pal. 20 larg. pal. 30 alt. comp. pal. 6	Pal. cub. 3600.	Can. cub. 7 $\frac{1}{32}$.	a duc. 30 la canna imp. d. 210. 93.

Per piloni 31.

Canne correnti di fabbrica n.°	4859 $\frac{3}{8}$. imp. ducati . .	26156. 25.
Canne quadrate di cassa n.°	1453 $\frac{1}{8}$ imp.	34875. 00.
Canne quadrate di canavaccio	idem, imp.	1889. 06.
Canne cubiche di cavamento n.°	217 $\frac{31}{32}$ ed imp.	6538. 83. $\frac{3}{4}$
	In uno	69459. 14 $\frac{1}{4}$.

(a) *La canna corrente di fabbrica è di palmi cubi 128.*

Digitized by Google

MOLO CONTINUATO SOPRA SCOGLIERA.

Lungo pal. 1070. Largo pal. 30. Alto pal. 30.	Pal. cub. 963000.	Can. cub. 1880 $\frac{440}{512}$.	a duc. 18. e gr. 50. la canna.
Scarpa dal lato del largo, di larg. comp. pal. 45 Scarpa dal lato del porto, di larg.comp.pal. 22 $\frac{1}{2}$. Larg. unite . . 67 $\frac{1}{2}$. Lung. comune 1070 Alt. comune . . 30	2166750.	4231 $\frac{478}{512}$.	
Scarpe delle dne punte di molo.	32400.	632 $\frac{416}{512}$.	

In uno canne cubiche di scogli 6745 $\frac{310}{512}$; ed imp. duc. 124793. 70.

Dunque il molo ad archi e piloni importa duc. 69459. 14 $\frac{1}{4}$.

Il molo continuato importa duc. . . . . 124793. 70.

Differenza . . . . . 55334. 55 $\frac{3}{4}$.

Io mi attendo una difficoltà, cioè che dovendosi spesso tirare da' luoghi distanti le pozzolane volcaniche, indispensabili per la fabbrica a getto, con la quale è forza di costruire i piloni, l' anzidetto conto comparativo verrebbe aumentato, e quindi più o meno accresciuto l' importo del molo ad archi e piloni. Ciò non ostante ammettendo che tutti gli altri materiali si paghino altrove così cari come in Napoli, non pare possibil mai che l'aumento di prezzo per la pozzolana possa far crescere di tanto il costo del molo ad archi e piloni, da uguagliare quello del molo continuato. E ciò nel caso che agli archi si dia una corda piccola quanto è stata da me stabilita: ma se si adottasse una corda maggiore, come ne' moli di Pozzuoli (*a*), e di Miseno; in un tal caso col diminuire il numero de' piloni, si avrebbe un nuovo risparmio. Intanto se non verrà stabilito dall'esperienza la massima ampiezza che si può dare alle panconate, (nel caso già che ve ne fosse bisogno) per conservarle atte a reggere energicamente agli urti de' cavalloni, non ho creduto prudente assegnare agli archi una corda maggiore di 15 palmi.

Applicazione degli esposti principii al ristabilimento de' porti della Puglia.

Adunque dalle cose finora esposte si deduce

1. Che i moli continuati ed attaccati alla terra, impedendo il corso libero delle correnti, producono l' interrimento de' porti:

2. Che i moli ad archi e piloni, per la ragione contraria, conservano la naturale profondità delle acque ne' porti:

3. Che il sistema de' moli a piloni è adattatissimo a produrre una sufficiente calma ne' porti, come lo pro-

(a) *Fra le aperture del molo di Pozzuoli la più conservata ha 36 palmi di luce.*

vano i tanti esempii di moli di questa fatta; in niuno de' quali si riconosce che siasi stato nell'obbligo di chiudere alcuna delle tante aperture lasciatevi da principio:

4. Che un molo il quale consista in una diga continuata, ma staccata dalla terra, purchè non sia molto distante dalla spiaggia ed in un sito profondissimo, non produce se non che una parte de' vantaggi de' moli a piloni; perciocchè una diga di simil fatta deve sempre avere una certa curvità da rendere tranquilla un'aja ben estesa di acqua; ed in questa non operando efficacemente le correnti, debbono avvenire e durare gl'interrimenti:

5. Che le spiagge le quali conservano de' contorni invariabili, sono le più opportune per sito di porto:

6. Finalmente che i moli ad archi e piloni, costrutti in siti dove le acque hanno una profondità di 30 in 40 palmi, sono quasi sempre meno spesosi de' moli continuati fatti sopra scogliere.

Stabiliti siffatti principii, il progetto del ristabilimento de' porti della Puglia si presenta, dirò così, da per se stesso.

Il Governo ha ordinato che si ponga mano a quello di Trani. Rovinato questo porto per effetto de' suoi due moli continuati, e della sua scogliera, può ben dirsi che più non esiste. Volendolo al presente ristabilire, due idee si possono eleggere; la prima di eseguire un espurgamento generale del porto, e fare delle aperture ne' suoi moli e nella scogliera per impedire nuovi arrenamenti: ma essendo tali moli formati di scogli, il volerne traforare il masso con frequenti e profonde aperture varrebbe lo stesso che distruggerli ed indi riedificarli, operazione che costerebbe molto più della costruzione di un porto nuovo. Conviene adunque appigliarsi ad un'altra idea, cioè di abbandonare il porto attuale, e darne un nuovo a Trani. Quello che ho proposto verrebbe garentito da un molo isolato FG, (tav. 2.

Digitized by Google

fig. 1.) la cui forma, come si vede, rende il porto assai vasto, e lo mette al coverto de' venti forti che agitano impetuosamente il mare in quella spiaggia.

Questa in fatti per molte miglia può considerarsi quasi dritta; per lo che viene a rimanere esposta alla metà in circa de' venti della bussola. Ho detto alla metà in circa, poichè siccome i venti paralleli alla costa non possono mettere il mare in tempesta, così quelli che di poco precedono una tal direzione debbono essere anche considerati come poco nocivi. All' opposto il vento più pernicioso, è quello che spira perpendicolarmente alla costa; siccome tutti gli altri che soffiano dal largo, diventano sempre meno dannosi a proporzione che si avvicinano alla direzione parallela. In conseguenza un porto, per essere in sicuro da qualunque pericolo del mar tempestoso, conviene che sia a coverto almeno de' due terzi de' venti che spirano dal largo.

Or la forma di molo immaginata per lo nuovo porto di Trani lo mette a coverto della massima parte de' venti del largo, e principalmente della tramontana, del greco, e del greco-levante; venti che più di tutti gli altri rendono burrascoso il mare in quella spiaggia.

Lo stesso molo isolato, dando al nuovo porto due bocche opposte, permetterebbe a' legni di entrarvi, ed uscirne in tutti gl' istanti, o sia con tutt' i venti; il che forma uno de' pregi principali di un porto.

Per le ragioni poi sopra esposte, il nuovo molo sarà formato ad archi e piloni, come si vede segnato nella tav. 2. fig. 1. La figura 2. della stessa tavola indica il prospetto del molo dal lato del porto; e la figura 3. indica il taglio trasversale del molo per lo mezzo di un arco.

La corda degli archi sarà di 15 palmi I piloni avranno la dimensione di palmi 20 per lo lato dalla lunghezza del molo, e palmi 30 per lo lato della

Digitized by Google

larghezza; ciò che di ciascun pilone forma un masso tanto pesante, da poter in que' mari reggere energicamente agli urti de' più violenti cavalloni. L'imposta degli archi, i quali verranno depressi del terzo, sarà al pelo del mare basso. Se si crederà necessario, il voto dell' arco verrà chiuso da una panconata, nel modo che si osserva nella fig. 2. e 3. della tav. 2., restando a determinarsi con l' esperienza sino a quanta profondità sotto il pelo del mare convenga portare le panconate.

Credo superfluo il descrivere qui le opere progettate per gli altri porti della Puglia. Esse sono ideate con gli stessi principii.

Mi sono del pari astenuto di entrare in quelle particolarità che sono ovvie per le persone di arte.

Sarebbe stato pregio dell' opera il far precedere a questo Discorso le particolari osservazioni tanto circa i più celebri porti moderni con moli continuati, quanto intorno a tutt' i porti antichi del sistema contrario, insieme con le loro corrispondenti piante: ma poichè quest' impresa è l' opera di un Governo e non già di di un privato, ho dovuto limitarmi alle cose fin qui riferite.

Digitized by Google

DISCORSO II.

INTORNO AL SISTEMA DI COSTRUZIONE DE' PORTI

CONCERNENTE ALCUNE RICERCHE SOPRA GLI ANTICHI PORTI D'OSTIA, DI ANZIO, D'ANCONA, DI CIVITAVECCHIA, E DI NISITÀ; DIRETTE A SCOPRIRE CO' LUMI DELLE TEORICHE PRESENTI I PRINCIPII SEGUITI DAGLI ANTICHI NELLA COSTRUZIONE DE' PORTI.

Digitized by Google

Digitized by Google

Nel principio del *Discorso primo* da me pubblicato *intorno al Sistema di costruzione de' Porti proprio a non promuovere il loro arrenamento*, asserii che *gli avanzi de' moli degli antichi porti di Pozzuoli, di Miseno, di Nisita, e di molti antichi porti fuori del nostro Regno, ci presentano costantemente una serie di piloni, che ora sono isolati per la ingiuria del tempo, ma furono altra volta uniti fra loro con archi molto depressi, ed impostati ad acque basse.*

Mi è stato ora imputato che in tutto quel *Discorso* non abbia io cennato i nomi, non che altro, di *que' porti antichi fuori del nostro regno* che, secondo la mia asserzione, erano formati da moli ad archi e piloni; dove per lo contrario avrei dovuto recarne in esempio il maggior numero possibile, a fine di accreditare un sistema ch' io aveva preso a sostenere.

In vero se ciò non feci, fu solo perchè io desiderava, prima di nominare siffatti porti, esaminarne diligentemente gli avanzi, come aveva io fatto per i porti di Pozzuoli, di Miseno, e di Nisita. Ma poichè non mi è stato ciò possibile, ed or che sono astretto a giustificare quello che affermai, mi son risoluto di pubblicare que' pochi monumenti che mi è riuscito raccorre, principalmente mercè de' favori del dottissimo Signor Cavalier Carelli. Co' quali monumenti mi lusingo dimostrare sempre più la superiorità del sistema degli

Digitized by Google

Antichi rispetto al nostro nella costruzione de' porti, e singolarmente de' loro moli traforati; il cui numero si scoprirebbe forse molto maggiore, se più scrupolosamente si osservassero le reliquie di tutt' i porti antichi. Procurerò nello stesso tempo di rispondere ad alcuni dubbii mossi intorno a' mezzi, con cui ho proposto nel primo *Discorso* potersi conseguire la calma assoluta ne' porti garentiti da' moli ad archi e piloni.

Porto di Ostia. Il primo porto che sappiamo essere stato da' Romani costrutto di pianta e in un' aperta spiaggia, fu quello di Ostia. La sua figura somigliava quasi a un semicerchio, sporgente tutto nel mare, e addossato alla spiaggia col suo diametro. Dall' estremità del diametro istesso si distendevano nel mare due braccia di moli, le quali cingendo il semicerchio, terminavano in due punte sì distanti fra esse, che ne risultava un' apertura ben grande, e quale appunto ricercavasi specialmente in tempo di mare grosso, per non rendere difficile la manovra de' legni che entravano nel porto. Ma quest' apertura essendo troppo ampia, e naturalmente esposta ad una gran parte de' venti del largo, doveva spesso rendere l' interno del porto agitatissimo, e poco sicuro a' legni che vi erano ricovrati.

Per rimediare a un sì grave inconveniente, que' saggi uomini dell' antichità edificarono un' isola, che copriva la bocca del porto, ed opponendo alle onde ed a' venti un ostacolo tale da impedir loro la libera entrata, rendeva le acque del porto difese da qualunque agitazione. Oltre a questo vantaggio, l' isola ne produceva un altro non meno importante, cioè dava al porto due bocche opposte; prerogativa che permetteva a' legni di potere in tutt' i tempi, cioè con tutt' i venti, comodamente entrarvi ed uscirne. Questa prerogativa, che forma una delle principali di un buon porto, si osserva quasi affatto trascurata da' Moderni; men-

Digitized by Google

tre presso gli Antichi fu apprezzata al segno, che appunto ad essa i porti dovevano la loro celebrità; come possiamo comprovare con più luoghi di scrittori antichi.

Plinio il Giovane, nel descrivere il porto di Civitavecchia, in tutto simile a quello di Ostia, commenda principalmente la facilità dell'entrata per le due bocche opposte, formate da un'isola (*a*). *In ore portus*, egli dice, *insula assurgit, quae illatum vento mare objacens frangat, tutumque ab utroque latere cursum navibus praestet.*

Cesare, ne' suoi Commentarii della guerra Civile, ci assicura che il famoso porto d'Alessandria era formato da un'isola situata parallelamente ed a picciola distanza dal lido, sopra cui la città si ergeva. I legni si ricoveravano nello spazio di mare fra la città, e l'isola; perciò da questa, come da un gran molo, venivano difesi contra le onde ed i venti del largo. Dietro questo molo le navi, secondo la diversità de' venti, vi pervenivano per le due bocche opposte, formate dall'isola (*b*). *Pharus est in insula turris, magna altitudine, mirificis operibus extructa, quae nomen ab insula accepit. Haec insula objecta Alexandriae, portum efficit.*

Il rinomato porto di Cartagine, al riferir di Virgilio, (c) non era diversamente formato.

Est in secessu longo locus: Insula portum
Efficit objectu laterum, quibus omnis ab alto
Frangitur inque sinus scindit sese unda reductos.
Hinc atque hinc vastæ rupes geminique minantur
In cœlum scopuli, quorum sub vertice late
Æquora tuta silent . . . .

(a) *Plin. Jun. Epist. lib.* 6. *Ep.* 31.
(b) *Caes. de Bel. Civil. lib.* 3. *prope fin.*
(c) *Virg. Aeneid. Lib. I. v.* 159.

Digitized by Google

. . . . *Hic fessas non vincula navis*
Ulla tenent; unco non adligat ancora morsu.

Un' isola copriva la bocca del porto di Cartagine la Nuova nella Spagna, come riferisce Livio (*a*). *Sinus est maris media fere Hispania, maxime Africo vento oppositus, et quingentos passus introrsus retractus, paululo plus passuum in latitudinem patens. Hujus in ostio sinus parva insula objecta ab alto, portum ab omnibus ventis, praeterquam Africo, tutum facit.*

Non dissimile era la disposizione del porto d'Itaca, rapportandocene ad Omero nella sua Odissea (*b*): nè gli abitanti di Tiro dovevano ad altro la costante tranquillità del loro porto, che ad un' isola artefatta, la quale non solamente ne copriva l' entrata, ma eziandio offeriva a' legni, per due bocche opposte, un ingresso sempre facile (*c*), qualunque fosse stato il vento che in quei lidi mettesse il mare in tempesta. Non finirci sì presto, se numerar volessi tutt' i più celebri porti antichi, le cui bocche eran coperte da isole o sia *antemurali*.

I Moderni non potevano non avvertire che le bocche scoverte de' porti nuocano grandemente alla loro tranquillità. Essi nondimeno si son dati a credere di avere a ciò rimediato col solo situarle in modo, che non fossero *infilate* da' venti forti del largo: ma con questo mezzo non hanno forse ben provveduto alla calma interna de' nostri porti. In fatti per le bocche coverte, comunque si vogliano situate, si comunica dall' esterno un grado d'agitazione nocivo; ond' è che in molti porti i legni non debbono spesso la loro

(a) *Liv. lib.* 26. 42.
(b) *Homer Odys. lib.* 13. *v.* 93.
(c) V. *Belidor. Architect. hydraul. par.* 2. *lib.* 3. *cap.* 2.

Digitized by Google

salvezza, se non alle precauzioni che si ha necessità di prendere, per assicurare e fortificare il loro ancoraggio.

In quanto poi alla facilità dell' entrata de' legni in un dato porto, è pur forza di convenire che una bocca riparata da' venti che agitano fortemente il mare intorno, ha il grave inconveniente che i legni, in tempo di burrasca, violentemente spinti secondo una direzione che niente o poco infila la bocca del porto, non possono bruscamente piegare nell' introdurvisi, senza essere esposto ad urtare e frangersi contra qualche testa di molo. Quante volte in fatti non è avvenuto, che le navi dopo di aver nell' alto mare vinto l' impeto delle tempeste più violenti, abbiano poi incontrato i maggiori pericoli alle bocche de' porti, sol perchè questi non danno ingressi opportuni alle diverse direzioni del cammino de' legni?

Il porto di Ostia non solo era esente da sì tristi vizii, ma la facilità di entrata, e la perennità di calma erano due pregi ch' eminentemente possedeva, e che doveva alla saggia disposizione de' suoi moli, da' quali veniva, si può dire, perfettamente chiuso.

Ma oltre a questi vantaggi, un altro di grandissimo momento derivava dal sistema de' medesimi moli; perciocchè essendo formati ad archi e piloni, davano passaggio alle correnti torbide, e non divenivano cagioni di arrenamenti.

La disposizione, ed il sistema dunque de' moli di Ostia arrecavano a quel porto i tre seguenti vantaggi

1.° Facilità di entrata, e di uscita con tutt'i venti:

2.° Costante tranquillità:

3.° Preservazione dagli arrenamenti.

Or questi attributi appunto sono i soli essenziali ch' è oltremodo difficile di ottener combinati; di modo che la perfezione dell' arte in questo debbe giudicarsi

Digitized by Google

riposta, in saper conseguire il concorso, e conciliazione di siffatte qualità nella costruzione de' porti.

Che i moli poi del porto di Ostia fossero ad archi e piloni, si raccoglie da' seguenti incontrastabili monumenti.

Il porto di Ostia, come ognun sa, fu costrutto dall' Imperadore Claudio vicino al ramo destro del Tevere; ma l' ultima mano non vi fu data se non da Nerone suo successore.

Per conservare la memoria di un' opera tanto importante, i cui avanzi sono anche ora oggetto di ammirazione e di stupore, fu battuta una medaglia avente nel dritto la effigie di Nerone, e nel rovescio il porto di Ostia con la epigrafe AUGUSTI POR. OST. S. C.

Questa medaglia, che si trova riportata dall' Agostini, dal Castiglione, dal Lucatelli, rappresenta il porto di Ostia esteriormente e interiormente aperto. La prima apertura dava l' ingresso dal mare al porto; la seconda serviva a far comunicare il porto con la darsena. Nel mezzo della prima apertura sorge un' isoletta rettangolare, quasi simile ad un gran piedestallo, sopra del quale vi è un dado, che serve di base ad un gran Colosso. L' elevato dell' isoletta si osserva formato da tre piloni, e due archi, per sotto i quali passa il mare. Con questa isoletta si è voluto dare un'idea in picciolo dell' isola vera che copriva l' ingresso del porto, dal mezzo della quale si ergeva una gran lanterna, simboleggiata nella medaglia dal Colosso, che come quello di Rodi, serviva di faro al porto. Un Nettuno poi sta nel mezzo della seconda apertura, che menava alla darsena. Questa è tralasciata nella medaglia, non per altro certamente, che per rendere men picciola, e quindi più distinta e perspicua la scultura del porto.

Digitized by Google

Da Suetonio (*a*) parimente non si fa menzione della darsena, come di oggetto di minore importanza; ma da Dione Cassio (*b*) ci è stata con ogni maggior precisione descritta.

La scultura della stessa medaglia mostra varie navi entro al porto, il quale vien cinto da due braccia di moli circolari: il braccio destro esprime la prospettiva di un molo ad archi e piloni, quasi senza alterazione della pianta; il sinistro rappresenta in pianta i magazzini, ch'erano poggiati in su gli stessi archi e piloni, e che con la loro elevazione impedivano a'venti di disturbare la tranquillità delle acque del porto. Nè diversamente ora, per economia di tempo, si usa nel delineare piante regolari di grandi edificii, poichè con una metà della pianta si rappresenta un piano, e con l'altra un altro piano.

La forma poi del porto di Ostia che si vede scolpita nella medaglia di Nerone corrisponde alla descrizione lasciatacene da Suetonio nella vita di Claudio. Ecco le sue parole: *Portum Ostiae extruxit, circumducto dextra sinistraque brachio, et ad introitum profundo jam salo mole objecta: quam quo stabilius fundaret, navem ante demersit, qua magnus obeliscus ex Aegypto fuerat advectus*, CONGESTISQUE PILIS SUPERPOSUIT ALTISSIMAM TURRIM *in exemplum Alexandrini Phari, ut ad nocturnos ignes cursum navigia dirigerent.*

Poco innanzi si è detto osservarsi nella medaglia di Nerone, che l'isoletta la quale copriva la bocca del porto era ad archi e piloni. Lo stesso si raccoglie dalle parole di Suetonio, *congestisque pilis superposuit altissimam turrim.* Ed in vero se l'isoletta non fosse stata formata da una serie di piloni, sopra cui dovevano

(a) *Suet. in Claud. cap.* 20.
(b) *Dio. Cas. lib.* 60.

poggiare gli archi, certamente da' Romani non si sarebbero prese tante precauzioni nel fondarla. Un semplice getto di scogli sarebbe stato l'espediente il più economico ed il men complicato, qualunque fosse stata la profondità delle acque. Ma siccome l'isoletta doveva essere formata da una serie di piloni su quali poggiar dovevano degli archi; diffidando que' valentuomini di poterli stabilmente fondare sotto una grande altezza d'acqua, fecero affondare, certamente piena di scogli, una nave, forse la più grande che vi sia mai stata, affinchè gli scogli in essa rinchiusi, come in una grande e forte cassa, formassero un solo corpo, che si venisse a comprimere uniformemente nella sabbia. In tal modo essendo i piloni piantati su questi scogli, che formavano un sodo o *platea generale* di pietre a secco, e non potendo soggiacere se non ad un assettamento uniforme, niun danno per conseguenza poteva avvenire agli archi che reggevano il faro. Non mancano ora simili fondazioni di piloni, che da secoli sostengono illese delle grandi volte.

Il ponte p. e. delle *Sette Vie* di Saumur, costrutto verso l'anno 1230, è composto di otto archi, aventi ciascuno 36 piedi Parigini di apertura. Or questo ponte poggia co' suoi piloni sopra una *platea generale* di semplici scogli, gettati senza ordine, ma molto contigui fra essi (*a*).

Che gli altri moli poi del porto di Ostia fossero parimente ad archi e piloni, ne abbiamo anche ora nelle sue ruine una pruova incontrastabile di fatto. Ed in vero come da molti sono state osservate, ed in più modi descritte, così basta esaminare siffatte descrizioni solamente. Eccone non poche, degne di esser distintamente rammentate.

(a) *Cessart Travaux hydraul. tom. 1. art. 1.*

Digitized by Google

Stefano Perach nel 1585 disegnò le ruine del porto di Ostia; e dal suo disegno si ravvisa che i moli erano secondo il sistema di quelle di Pozzuoli, di Miseno, di Nisita ec.

Cornelio Meyer parimente dalle antiche ruine del porto di Ostia ne divinò il prospetto, il quale per rapporto a' moli è in tutto simile agli enunciati disegni. Questo si trova inciso nell' opera, con cui il Meyer si propone principalmente la ricerca del modo come restituire la navigazione al Tevere. Siffatta opera fu pubblicata nel 1685, e dedicata ad Innocenzo XI.

Ne' tempi seguenti il Marchese Lucatelli, dopo aver con diligenza esaminato le ruine dell'antico porto di Anzio, e quelle del porto di Ostia; trovando la prospettiva di questo porto, delineata dal du Perach, conforme al vero, la riprodusse (*a*). Essa è fatta *a vista d' uccello*; e perciò la pianta geometrica del porto di Ostia quasi non rimane alterata. Anzi la medesima in un batter d' occhio dà l'idea la più esatta sì della posizione de' moli, che del loro sistema ad archi e piloni, come altresì dell' estensione del porto, della darsena, e delle altre particolarità.

Giorgio Braun poi diligentemente osservate e misurate le ruine del porto di Ostia, pubblicò di questo, fin dal 1572, una descrizione non che accurata, ma talmente minuta, che discende alle più picciole dimensioni delle parti. Mi sia permesso di produrre un picciolo frammento di siffatta descrizione. *Portus Romanus ad Ostiam, veterem Latii civitatem, a Claudio Imperatore factus est, ubi naves exonerare oportebat propter vada, quo merces deinde Romam navigiis parvis, vel remis, vel funibus, adverso Tiberi subvehe-*

(a) *Nella* Dissertazione su' Porti degli Antichi *nel Vol. VI. delle Dissertazioni dell' Accademia di Cortona.*

Digitized by Google

rentur. Hujus autem portus stupenda et incredibilis magnificentia fuit, muris velut brachiis erat circumdatus (in quibus habitationes variae) IN ARCUS EXTRUCTIS QUO MARE FLUXU ARENAS EXPELLERET . . .

Addurrei altre pruove, se per la loro simiglianza non temessi di rendermi nojoso, e se non fossi convinto che per le cose finora dette resti abbastanza dimostrato che i moli di Ostia, oltre alla loro saggia disposizione la quale dava COSTANTE CALMA E SEMPRE FACILE ACCESSO, erano traforati ad archi, pe' quali MARE FLUXU ARENAS EXPELLEBAT.

Porto di Anzio. L'antico porto di Anzio, al riferir di Suetonio, fu edificato da Nerone, il quale perchè nato in Anzio pare che avesse voluto con tale rilevante opera mostrarsi grato alla sua patria.

Fa meraviglia che di questo porto niuna medaglia sia stata rinvenuta fra le moltissime e varie che fino ad ora si sono scoverte di questo Imperadore; laddove non poche di esse, ed altresì varie di forma, rappresentano il porto di Ostia, che a buon dritto non gli appartenne, se non per l'ultima mano ch'egli vi diede.

Circa la struttura del porto di Anzio, niuna particolarità si ritrova in Suetonio, il quale appena dice che Nerone in Anzio (*a*) *portum operis sumptuosissimi fecit*. Una pianta, più *ostensiva* che geometrica, di questo porto, forse la sola finora incisa, (*b*) forma la tavola 14 della voluminosa Opera intitolata *Veteris Latii antiquitatum*, pubblicata in Roma nel 1776. Or in una siffatta pianta si scorge, che l'antico porto di Anzio ha la figura quasi come di una grande parabola sporta in mare, il perimetro della quale è costantemente cinto

(a) *Suet. in Ner. cap.* 9.
(b) *In fine del terzo Discorso abbiam riprodotta la pianta di questo porto pubblicata recentemente in Roma da' Signori Rosi e Lenotte, e ch'è ben diversa da quella che ora descriviamo.*

da un molo a piloni, i quali hanno diverse lunghezze, come diversamente larghe sono le aperture fra gli stessi piloni.

Dal Marchese Lucatelli poi abbiamo una più esatta notizia di questo antico porto. Egli ci fa sapere che Benedetto XIV, vigilantissimo per gl'interessi del suo stato, temendo a ragione che il nuovo porto di Anzio, costrutto con molo continuato da Innocenzo XII al principio del secolo XVIII, divenisse inutile, come inutili furono tutt' i mezzi fino allora adoperati per salvarlo dal totale riempimento, chiese a S. M. Cristianissima Ludovico XV un dotto ed esperimentato ingegnere per sapere se modo alcuno rimaneva, onde conservare un ricovero tanto necessario a' naviganti. Ludovico mandò subito l'Ispettore della spiaggia meridionale del suo regno il Signor Mareschal Cavaliere di S. Luigi e Brigadiere delle sue truppe.

Quest' ingegnere, che per comando del Papa fu accompagnato in Anzio dal Marchese Lucatelli, levò diligentemente la pianta dell'antico, e del nuovo porto, ed altresì della vicina spiaggia; e la presentò al Pontefice, insieme con una ben minuta relazione, sottoscritta a' 16 giugno del 1748.

Da queste carte si viene in chiaro, come ci assicura il Lucatelli, che l'antico porto di Anzio era molto simile ad un gran triangolo, la cui base era formata dalla spiaggia, ed i lati progredendo in mare, si serbavano per un tratto quasi paralleli, indi s'inclinavano fra loro, ed incurvavansi in modo che venivano a rotondarsi al vertice.

Il perimetro di questo gran triangolo era senza interruzione cinto da un solidissimo molo, il quale per la maggior parte è ora coperto più o meno dalle acque. In giro a siffatto molo furono ritrovate dal Mareschal *undici aperture* diversamente profonde sotto la superficie

Digitized by Google

del mare, ed in distanze molto disuguali fra esse. Alcune di queste aperture si vedevano ristrette dalle rovine delle fabbriche laterali (*a*).

Tra le undici aperture medesime ve n'era una di gran lunga maggiore delle altre, la quale era posta dalla parte di levante, ed aveva 27 canne Romane di larghezza. Il suo fondo era coperto da 25 palmi (*b*) d'acqua. Ciò fece sospettare al Mareschal che ivi era la bocca del porto. Probabilmente questo ne aveva ancora un'altra dalla parte di ponente, e che fra le rimanenti dieci aperture poteva esser quella che stava di rincontro alla pretesa bocca di levante.

Una tale supposizione si troverà molto simile al vero, quando si rifletta che senza la seconda bocca, cioè quella di ponente, molti legni in tempo di burrasca difficilmente avrebbero potuto rifuggirsi nel porto; inconveniente gravissimo, ad evitare il quale niente avevano i Romani risparmiato per dare, con due bocche opposte, un ingresso sempre facile a' porti di Ostia, e di Civitavecchia, costrutti in tempi sì vicini a quello del porto di Anzio.

Le anzidette due braccia di molo prolungandosi dalla terra verso il mare, si univano fra esse, come si è detto, ad angolo ottusissimo, o per dir meglio descrivevano la figura quasi di una parabola. Nello spazio da questa racchiuso si ricoveravano i legni, che vi pervenivano per le mentovate bocche formate nel perimetro della medesima parabola, cioè ne' due rami che si congiungevano alla spiaggia.

Or le onde, ed i venti che venivano dal largo, urtando furiosamente nel convesso di sì fatta parabola,

---

(a) *Noi darem un' istoria più compiuta del vecchio e del nuovo porto di Anzio nel terzo Discorso.*

(b) *Lucatelli Dissert. cit.*

Digitized by Google

erano forzati a raderne esternamente il perimetro, per andare a perdersi in sul lido senza poter nuocere a' legni che tranquilli rimanevano nella sua aja.

Volendosi fare attenzione all' insieme de' moli di questo porto, si dovrà convenire che la loro disposizione presenta una combinazione diversa da quella de' moli di Ostia, ma non per questo men saggia, e quindi degna di essere adottata in opportune circostanze.

Giudiziosa poi era stata la scelta del sito del porto di Anzio, edificato nella parte più sporgente delle adjacenti coste. Una tale posizione permetteva a' legni di pigliare subito il largo, ed altresì bordeggiare con più facilità tanto nell' uscire quanto nel ritornare in porto.

Un altro vantaggio ancora questo porto doveva alla sua posizione nella punta del capo di Anzio. Questo capo, al par di tutti gli altri, trovandosi più esposto all' urto delle onde, veniva dalle medesime continuamente lavato. Quindi le torbide non vi si poterono fermare, infino a tanto che improvidamente non fu opposto un ostacolo al libero lor corso. Quest' ostacolo fu messo propriamente in tempo del Pontificato d' Innocenzo XII, il quale volendo ristabilire il porto di Anzio, senza imbarazzarsi nella fedele restaurazione delle reliquie dell' antico molo, di cui allora non se ne comprendeva il sistema, spinse da terra un nuovo molo continuato, che per un buon tratto cammina su per le ruine dell' antico; indi facendo fare a questo nuovo molo un gomito verso la parte opposta all' antico, venne ad avere un nuovo porto. Or il nuovo molo, che forma un lungo *pennello* perpendicolare alla spiaggia, doveva produrre, come avvenne, de' grand' interrimenti nel vecchio porto, e nel nuovo, il quale fin da' tempi di Benedetto XIV, cioè in meno di mezzo secolo dalla sua costruzione, si

Digitized by Google

era colmato, malgrado de' grandi sforzi fatti per salvarlo da una tale deteriorazione.

Per l'opposto fu chiaramente osservato dal Signor Mareschal, che nella parte più sporgente della parabola, o sia del molo dell'antico porto, continuando le anzidette undici aperture a dar passaggio alle correnti, le acque si conservavano ancora alte, ed il fondo coperto d'alghe: indizio certo che le sabbie non vi si erano fermate, non potendo mai avvenire vegetazione alcuna sopra nn fondo che continuamente si va coprendo di sabbia.

Par che non convenga più dubitare che le spesse aperture lasciate ne' moli dagli Antichi hanno conservato sempre inalterato il fondo de' loro porti. Un siffatto sistema poi par che dovette essere preceduto da quello de' moli continuati; essendo questa idea la più semplice, e quindi la prima che si presenta alla mente. Ma dipoi, dall'esperienza degli arrenamenti che succedevano ne' loro porti, non dovettero tardare a convincersi che un tale inconveniente derivava dalla continuità de' moli. Allora non fu difficile immaginarli traforati; e questo nuovo ripiego dovette per la prima volta rendere avvertiti gli Antichi, che i modelli di simili moli si trovavano generosamente sparsi dalla Natura in quasi tutt' i lidi, per insegnarci il modo come mantenere costante la profondità delle acque dentro i nostri porti.

Nè si creda che in ciò vi sia punto di esagerazione. Nella sola penisola di Sorrento esistono due di siffatti modelli, di cui cade a proposito farne qualche cenno.

Un picciolo seno di mare, pochissimo nella terra incavato, forma la marina di Vico-Equense. Alla punta di questo seno dal lato del largo, vi è nel mare un grande scoglio, dalla terra distante poco più di quan-

to distano fra essi due piloni del molo di Pozzuoli. Questo scoglio, simile quasi ad un piccolo molo, garentisce in parte il seno da' venti, e quivi si ricovrano le picciole barche de' Vicajuoli, i quali per salvarle aqundo il mare è grosso, le tirano in su l' alto della aspiggia. Questa non è molto larga, e vien circondata da alte coste quasi a picco; per lo che non somministra bastante sito per ritirarvi tutte le barche. Bramavasi per tal ragione di avere una spiaggia più larga; ed a questo intento, pochi anni sono, fu chiusa con un argine l' apertura che rimaneva fral mentovato scoglio e la terra. Or un tal argine producendo una maggiore calma nel seno della marina di Vico, vi fu cagione di depositi, che ampliarono quella spiaggia anche oltre al bisogno. Per isventura l' argine non era abbastanza forte contro gli urti furiosi delle onde; per lo che in una gran tempesta fu portato via, ed allora la corrente intromettendosi di nuovo nel seno di Vico per la descritta apertura, vi scavò in poco tempo, e distrusse quella porzione di spiaggia che di recente si era formata.

L'apertura fu nuovamente barricata, e di nuovo la spiaggia tornò ad ingrandirsi; ma per la seconda volta ancora la barricata fu distrutta dal mare, ed ugualmente per la seconda volta disparve la spiaggia.

Se con le pratiche, che da lungo tempo regolano la costruzione de' porti si fosse voluto dare la calma al seno della marina di Vico, certamente si sarebbe fatto partire da terra un molo continuato, di cui il sopracennato scoglio avrebbe formato parte. Questo molo coprendo in gran parte il seno istesso dalle onde e da' venti del largo, senza dubbio vi avrebbe procurato molta calma; ma dopo breve spazio di tempo le barche non avrebbero potuto più goderla, senza un giornaliere e dispendioso nettamento di materie ivi arrestate per la

Digitized by Google

continuità del molo ; laddove siffatto interrimento , ed un tal dispendio sarebbonsi evitati , quando si fosse eseguito l' espediente semplicissimo indicato nel luogo stesso dalla natura , cioè di dar passaggio alle correnti per traverso di molte aperture del molo.

Un fatto tutto simile a quello della marina di Vico si osserva nel picciol seno della marina di Atrani nella costa d' Amalfi . La punta di questo seno dal lato di Salerno sporge in mare per un breve tratto , e resta divisa dalla linea della costa per mezzo di un'apertura naturale non molto larga . Or i marinari d'Atrani avevano bisogno, come que' di Vico , di una spiaggia molto più grande di quella che per favor naturale godevano , a fine di tirarvi parimente le loro picciole barche ne' tempi cattivi. Per ampliare dunque la loro spiaggia ricorsero allo stesso espediente de'marinari di Vico, ed i loro desiderii furono compiutamente appagati. Ma quivi ancora il caso è concorso alla nostra istruzione ; perciocchè la barricata fatta da que'di Atrani alla cennata apertura essendo stata più volte distrutta e rifatta , si è veduto con effetto costante quella spiaggia ampliarsi ed a vicenda restringersi.

Raccogliendo ora quanto sparsamente si è detto dell' antico porto di Anzio , io credo di avere stabilito

1. Essere un fatto che i suoi moli erano ad archi, e piloni :

2. Che la disposizione degli stessi moli suggerisce una delle buone combinazioni da adottarsi in opportune circostanze :

3. Che il sito del porto di Anzio alla punta di un Capo , come le punte di tutt' i Capi , sono in generale i luoghi più opportuni per la costruzione de' porti:

4. Finalmente che numerosi esempii si hanno di moli naturalmente interrotti , e de' lor speciali pregi ; co-

Digitized by Google

sicchè non si potrebbe ormai essere più scusato perseverando nel sistema de' moli continuati.

Porto di Civitavecchia.

Erano scorsi intorno a 50 anni da che era stato fabbricato il porto di Ostia, ed un intervallo alquanto minore di tempo dalla costruzione di quello di Anzio, quando Trajano edificò il porto di Civitavecchia detta allora *Centumcellae*. Plinio il Giovane essendo stato chiamato da Trajano in Civitavecchia per assistere al consiglio di quell'Imperadore, ebbe occasione di osservare i lavori del porto, che allora si stavano eseguendo, nè omise di lasciarne la seguente breve descrizione (*a*): *Portus velut Amphitheatrum. Hujus sinistrum brachium firmissimo opere munitum est. Dexterum elaboratur. In ore portus insula assurgit, quae illatum vento mare objacens frangat, tutumque ab utroque latere cursum navibus praestet.*

Il porto adunque di Civitavecchia aveva presso a poco la figura di un grande Anfiteatro; ed era circoscritto e garentito da due braccia di moli, le quali partendo da terra, progredivano semicircolarmente nel mare, quasi per andare a congiungersi fra loro; ma finivano ben prima di pervenire al vertice, lasciando un'apertura di comunicazione fra'l mare, ed il porto. La quale apertura poi era coperta da un'isola, che ancora sussiste, e che chiamasi l'*Antemurale*.

Il porto di Civitavecchia era detto ancora Porto Trajano. *Habebit hic portus*, dice Plinio, *etiam nomen auctoris*. In fatti la medaglia di Trajano, che ci ha conservata la memoria del porto da lui fabbricato nella riferita forma a Civitavecchia, ha nel dritto l'effigie di quell' Imperadore con la iscrizione

IMP. CAES. NERVAE. TRAIANO. AVG.
GER. DAC. P. M. TR. P. COS. VI. P. P.

(a) *Plin. Jun. lib. 6. Ep. 31.*

Digitized by Google

e nel rovescio la prospettiva del porto con la epigrafe
PORTUM. TRAIANI. S. C.

Questa prospettiva corrisponde poi mirabilmente all' espressioni di Plinio *Portus velut Amphitheatrum.* Ed in vero la scultura della medaglia rappresenta un porto a foggia d' Anfiteatro, ricovrando nel suo seno tre navi, ivi pervenute da una gran bocca che è dirimpetto al largo. Il perimetro di questo Anfiteatro viene cinto da dieci piloni, i quali sono molto più larghi delle aperture lasciate fra essi. Sopra di questi si elevano altrettanti edifizii, che tutti uniti difendono il porto dall'impeto de' venti. Un siffatto numero d' edificii, e di piloni forse sarà minore del vero; ma con la scultura della medaglia non si è voluto fare altro, che dare un' idea dell'insieme, e non delle più minute particolarità, le quali in un grande bassorilievo e non già nel campo angusto di una picciola medaglia, si possono esprimere felicemente.

Presentemente il sistema, e la figura de' moli di Civitavecchia sono alquanto diversi da ciò che si vede scolpito nella medaglia: ma questo non recherà certamente meraviglia, quando si ponga mente a' fatti, ed alle considerazioni che sono per addurre.

Poco prima della metà del IX secolo, il porto di Civitavecchia fu distrutto dal Pontefice Gregorio IV per timore che i Saraceni non lo facessero servire di ricettacolo alle loro incursioni. In fatti que' barbari non molto dopo occuparono Civitavecchia insieme con parecchie altre città circonvicine, che spietatamente saccheggiarono e distrussero. Tutto fu allora desolazione e ruina; e del distrutto porto di Civitavecchia quasi per 800 anni non ne apparivano, se non che poche dimezzate reliquie, a un di presso come ora si osservano quelle di Pozzuoli, di Miseno, e di Nisita. Non fu se non alla metà del XVII secolo, cioè

dopo sì lungo abbandono, che fu riparato, e riaperto il porto di Civitavecchia, ma secondo le cognizioni di que' tempi, ne' quali in fatto di simili arti appena s' incominciava ad uscire della barbarie, e non si erano potuti avvertire que' sodi principii che avevano servito di guida agli Antichi; principii che solo una lunga serie di tristi esperimenti sopra tutt' i moderni porti a moli continuati, può restituire all' architettura idraulica, e far sì che in questo secolo sia sbandito generalmente un siffatto sistema, e richiamato l' antico.

Non dee quindi sembrare strano che nel rifarsi il porto di Civitavecchia non si fosse avuta tutta la cura di conservare l' originale suo sistema, con cui ci viene rappresentato nella medaglia di Trajano, mentre ciò vediamo ancora non poche volte accadere a dì nostri, con grande rammarico degli amatori della veneranda antichità. In fatti in tempo di maggiori cognizioni, cioè dopo circa un mezzo secolo dalla restaurazione del porto di Civitavecchia, fu riparato parimente quello di Anzio da Innocenzo XII; ma con alterazione tale dell' antico sistema, che esso non sarebbe ormai più discernibile, se la restaurazione si fosse estesa a tutto il primitivo suo molo.

Con tutto ciò nella prima riparazione del porto di Civitavecchia, il suo sistema originale restò meno alterato di quello che presentemente si osserva. Ed in vero da un' antica prospettiva del porto di Civitavecchia, che incisa si trova nell' *Itinerario d' Italia* di Francesco Scotto, si scorge che il molo di levante era continuato, e che per l' opposto quello di ponente era formato da una serie di archi con i corrispondenti piloni. La sola punta di questo molo, nella detta prospettiva, presenta un sodo, sopra cui si erge un edificio tondo, unito ad altro rettangolare, destinati entrambi per uso

di Lazzeretto. In continuazione di siffatti edifizii se n'elevano due altri poggiati su' primi quattro archi più sporgenti nel mare; e sopra gli altri archi verso terra si vede una muraglia, la quale insieme con tutti questi edifizii garentivano da quel lato il porto dall'impeto de' venti. Or è ben facile a comprendere che se il molo di ponente era ad archi, parimente ad archi doveva essere il molo di levante; altrimenti rimanendo da questo impedita l'uscita alle correnti che per sotto gli archi del molo di ponente entravano in porto, più facilmente questo sarebbesi colmato. In fatti se tutti e due i moli fossero stati *pieni*, in tal caso le correnti torbide, che vi s'imbattevano, sarebbero state costrette di costeggiarli, e nel passare davanti alla bocca del porto, solamente una parte delle medesime vi si sarebbe introdotta per espansione, ed un'altra molto maggiore avrebbe proseguito il suo cammino. Per l'opposto quando uno de' moli di Civitavecchia fosse stato riparato senza aperture, e l'altro ad archi; quest'ultimo avrebbe permesso alle torbide di entrare direttamente nel porto, dove in conseguenza tutte si sarebbero deposte, a cagion del molo *pieno*, che ne avrebbe chiusa l'uscita. Queste dovettero essere le ragioni per le quali poscia furono chiusi gli archi del molo di ponente, trovandosi già senza aperture il molo di levante.

Ad espediente in tutto simile ricorsero gl'ingegneri Prony, e Sganzin, Ispettori generali del Corpo de' Ponti e Strade di Francia, per diminuire in parte gli arrenamenti che avvenivano nel porto di Ancona; il quale, al pari del porto di Civitavecchia, vien garentito a destra ed a sinistra da due moli. Quello della destra, ch'è senza apertura come l'altro della sinistra, presenta fuori acqua un masso di fabbrica a gettò, con cui vengono chiusi ancora gl'interstizii de' sottoposti

scogli fino ad una notabile profondità. Una semplice scogliera poi forma il molo della sinistra. Or i lodati ingegneri, istrutti già da' marinari più vecchi di Ancona, chiaramente osservarono che le correnti insieme con le loro torbide passando pe' voti della scogliera, rimanevano nel porto fermate dall' opposto molo di fabbrica. Per rimediare adunque a un tanto male gl' ingegneri stessi nel 1809 progettarono una banchina di fabbrica a getto, da farsi per tutto il giro interno della scogliera, a fin di chiudere i suoi voti, ed impedire gli effetti della *permeabilità*, a cui si attribuivano gl' ingombramenti giornalieri del porto. Ma l' osservazione fatta da essi non prova evidentemente che i moli di Ancona avrebbero dovuto essere ad archi e piloni? Ed in vero se le correnti torbide, entrando nel porto pe' voti di un molo, avessero potuto uscirne pe' voti dell' altro, certamente il porto non avrebbe perduto la sua primiera profondità d' acqua. In quanto poi al rimedio suggerito da que' valentuomini conviene notare, che 'l medesimo avrebbe bensì garentito il porto dalle sabbie che vi passavano per gl' interstizii del molo di ponente, ma non mai da quelle che vi sarebbero entrate dalla bocca per via di espansione, o pure spintevi dentro direttamente dalle correnti che lo infilano.

Ma tornando al porto di Civitavecchia, se nel restaurarlo si fosse compresa l' indole de' suoi antichi moli, certamente sarebbero state rispettate le aperture del molo di levante, che allora si trovavano forse ingombre dalle ruine delle fabbriche collaterali. Presentemente, per quanto sono assicurato, i moli sono senza aperture, e le acque vi sono poco profonde, malgrado de' continui nettamenti che vi si fanno, nè il porto di Civitavecchia conserverebbe ora qualche grado della primiera sua celebrità, se non fosse di facile accesso, e sempre tranquillo; pregi dovuti non già al si-

stema, ma alla saggia disposizione de' suoi moli tanto dal Belidor encomiata. *L'on ne peut disconvenir*, egli dice, *que la disposition qu'on a donné au port de Civitavecchia, ne soit fort heureusement imaginée, étant la seule qui paroit convenir, lorsq' il s' agit d' en etablir un sur une plage battue de la mer* (a).

Or da' fatti in ordine all' epoca della costruzione del porto di Civitavecchia, alla sua distruzione ed indi alla sua riparazione, e dopo l' incontrastabile monumento della medaglia di Trajano, che ci ha conservato il modello primitivo di questo porto col sistema de' suoi moli; finalmente dopo la prospettiva recata da Francesco Scotto, mi pare non potersi più mettere in dubbio che i moli di Civitavecchia furono in origine ad archi e piloni come quei di Anzio, di Pozzuoli ecc.

Porto di Ancona. Trajano dopo di aver edificato il porto di Civitavecchia, fabbricò quello d' Ancona, di cui niuna descrizione ci rimane presso gli antichi scrittori.

Dal Patino, dall' Autore del *Museo Tiepolo*, e da altri si rapporta una medaglia di Trajano, nel rovescio della quale v' ha in prospettiva un porto con un molo curvo fatto ad archi e piloni; all' estremità di questo molo vi sono due torri; una nave poi si osserva ancorata nel porto, cioè nell'aja di mare fra la curva del molo, e la sua corda. Intorno al medesimo porto vi è scritto soltanto

S. P. Q. R. OPTIMO. PRINCIPI. S. C.

Or i citati autori credono, per buone ragioni, che un tal porto fosse quello d'Ancona, perciocchè non avendo Trajano altri porti edificato in Italia, tranne quello di Civitavecchia e l' altro di Ancona, a questo necessariamente dee la medaglia attribuirsi, tanto più che la figura del molo antico di Ancona, oggi detto *Mo-*

(a) *Archit. Hydraul. second. part. libr.* 3. *cap.* 3.

Digitized by Google

lo Vecchio, somiglia in qualche modo a quella impressa nella cennata medaglia. È vero bensì che in questa il molo si osserva formato ad archi e piloni, laddove ora il *Molo Vecchio* è continuato, o sia *pieno*. Ma ciò non dee far meraviglia, appena che si richiamino alla memoria le sciagure estreme, a cui circa la metà del IX secolo soggiacque la città d' Ancona, per essere stata da' Saraceni messa barbaramente a ferro ed a fuoco. Tutt' i suoi monumenti rimasero allora grandemente sfigurati o distrutti; e quelle ruine, cresciute mai sempre per molti secoli successivi di abbandono e di barbarie, non furono più bastevoli a fare interpretare il loro primiero stato ed uffizio. Ciò non sembrerà straordinario, quando si ponga mente che ancora de' monumenti a noi giunti conservatissimi, il più delle volte non si è compreso con certezza il vero fine. A quanti usi differentissimi gli Antiquarii non han creduto che fosse servito il *Panteon*? A quanti altri il tempio di Nimes, detto volgermente *La maison carrée*? Chi credea che fosse una spezie di campidoglio, chi una casa consolare, chi una basilica, chi un tempio consagrato ad Adriano e Plotina; fino a che il signor Seguier con la erudita sua perspicacia trovò modo come leggerne l' iscrizione, e decider quindi ch' era un tempio eretto alla memoria de' due Cesari Cajo e Lucio.

Che se di un grande edificio distrutto, nota il Fontenelle, supponendosi sussistenti interamente, ma dispersi logori e confusi in una vasta pianura tutt' i suoi membri, non si potrebbe senza un prodigio raccoglierli e riordinarli in guisa che ne risultasse la primiera costruzione; di quanto non si accrescerebbe questa difficoltà, quando alcuni membri di esso, e soprattutto i principali, ne mancassero? Certo che dal vario accozzamento possibile di siffatti pezzi restanti s' immagi-

nerebbero disegni molto differenti fra essi, e da quello di cui formavano parte. Simili considerazioni portano a conchiudere che la meraviglia sarebbe stata, se dalle ruine del molo d'Ancona interrotte confuse e guaste, fosse stato compreso il suo antico sistema; e non già che quel molo sia stato alterato tanto nel ripararlo, che non ha intera somiglianza con quello che si vede scolpito nella medaglia.

Ma supponendo che una tal medaglia non appartenga ad Ancona; sarebbe mai possibile indovinare con certezza lo stile dell'antico molo di questo porto? Ecco un problema che gioverebbe risolvere.

Per tentare ciò senza raziocinii astratti, mi è venuto in mente un paragone che mi è sembrato giusto, e conveniente. Si finga che ne' tempi andati vi sia stato un grande e magnifico Tempio, di cui presentemente altre notizie non si abbiano se non di essere stato edificato in tempo ed in luogo in cui l'architettura greca essendo nella massima riputazione, niuna stima godevano gli edificii di altro stile, ed in cui tutt'i monumenti i più rinomati sacri e profani erano di gusto il più purgato. Se dopo ciò si dimanderà di quale stile fosse il supposto Tempio? Greco, greco si può francamente rispondere, e senza tema di errare.

Or è ben noto che i porti di Miseno, di Pozzuoli, d'Ostia, e d'Anzio a' tempi di Trajano, e di molti Imperadori fra que' che lo procedettero, e que' che lo seguirono godevano una ben stabilita riputazione quantunque fossero difesi da moli ad archi e piloni. E se mai fosse vero, come mi lusingo d'aver provato che appunto un tal sistema fu imitato da Trajano nel porto di Civitavecchia, dee conchiudersi che dal medesimo Imperadore, dopo sì breve spazio di tempo, non se ne potè tenere uno differente, anzi differentissimo nell'edificazione del porto d'Ancona. La forza di questa illazione consiste nella seguente indubi-

Digitized by Google

tata massima; cioè che in materia di grandi costruzioni, e soprattutto nelle marittime, gli uomini sono prodigiosamente restii a fare le più leggiere mutazioni a' sistemi universalmente ricevuti; e ciò ne' casi medesimi che siffatti sistemi avessero pur gravi e manifesti vizii. E nel caso nostro dovremmo presupporre una innovazione essenziale e grandissima al sistema onde si trovavano costrutti i porti allora i più famosi, e più perfetti?

Il porto di Ancona dopo d'essere stato sfigurato e distrutto de' Saraceni, e dopo essere rimasto per più secoli abbandonato alle ingiurie del tempo e del mare, fu in fine riparato presso a poco negli stessi tempi, e co' medesimi principii, con cui furono restaurati i porti di Civitavecchia e di Anzio, cioè venne cinto con forte molo privo di trafori, condotto per sopra le ruine dell'antico. Le quali incerte e confuse, dovettero dal suolo rimanere più o meno alte, e lasciar voti alcuni spazii corrispondenti agli antichi archi; il che probabilmente diede motivo a credere che quivi il difetto assoluto di ogni avanzo di fabbrica fosse la conseguenza di una compiuta ruina, per riparare la quale si adoperarono quindi e maggiori e più solidi lavori. Dopo una siffatta riparazione, mercè la quale venne impedito il libero passaggio delle correnti, l'arrenamento doveva crescere non poco; ed in vero crebbe in guisa, che quel porto non potè più riacquistare l'antica sua celebrità. Cornelio Meyer fin dal 1685, cioè non molto dopo la restaurazione enunciata, ci assicura, che il porto di Ancona aveva perduto assai della sua prima riputazione, *per essersi*, com'egli dice, *da alcuni anni in qua cominciato a riempiere; e ciò perchè è rimaso impedito il libero operare delle acque, a cagion della fabbrica del Corridore del molo; in modo che vicino al medesimo si sono già scoverte molte secche, e in diversi altri luoghi del porto non si trova al-*

Digitized by Google

tra profondità di acqua , che di uno , due , e al più quattro piedi Anconitani ; per lo che è stato quasi affatto abbandonato da' negozianti ; ed i numerosi magazzini in giro a questo porto , che altra volta non si trovavano sufficienti a conservare le merci , sono in ruina.

Questo stato di deteriorazione irreparabile fu per avventura la cagione che determinò Clemente XII a cominciare nel 1738 un nuovo molo in continuazione della parte dritta del *Molo Vecchio* , per dare un nuovo porto ad Ancona. Grandissima era la profondità delle acque per dove si conduceva il *Molo Nuovo* , e ciò non ostante dopo poco tempo vi fu un grande allarme in Roma , dicendosi che a proporzione che il *Molo Nuovo* si prolungava , quella profondità andava diminuendo. Per assicurarsi di questo fatto , nel 1768 fu spedito in Ancona il P. Lecchi , il quale avendo scandagliato la profondità delle acque lungo tutto il *Molo Nuovo* , trovò che le medesime , crescendo successivamente , erano di palmi 33 , 38 , 47 , 58 , e 61 alla punta del molo stesso , cioè fin dove questo si trovava allora prolungato , accanto al quale trovò anche stazionati più di 50 grossi legni di commercio. Questo bastò a calmare allora gli animi , e a far continuare con fiducia il prolungamento del *Molo Nuovo* , che fu poi terminato da Pio VI , e che tutto intero risultò della lunghezza di circa 166. canne Napoletane.

I due moli uniti , cioè il *Vecchio* ed il *Nuovo* , formano ora un pennello perpendicolare al lido , della notabile lunghezza di circa 246 canne. Questo lungo pennello , interrompendo il cammino alle correnti torbide, dovette fin da principio trattenere molte sabbie dalla parte interna del porto ; onde dopo alcun tempo il suo arrenamento non potè più essere messo in dubbio. Quindi a semplice intento di conservare al nuovo porto una durata precaria , si ebbe a ricorrere a quotidiani e di-

spendiosi nettamenti, col mezzo di gran *pontoni*, i quali rimasero bruciati durante l' assedio d'Ancona, fatto nel 1799 da'Turco-Russi; e perciò essendo venute a mancare le macchine più efficaci per l'escavazione, l'ingombramento del porto si accrebbe per modo, che dal 1800 al 1806 il suo fondo, lungo il *Molo Nuovo*, si elevò di 7 palmi e mezzo; quantunque nello stesso tempo vi avessero manovrato due piccioli *pontoni*.

Precedentemente, per opera de' *pontoni*, l'alzamento del fondo fu un poco meno celere, ma non men grande. In fatti dove nel 1768 dal P. Lecchi furono ritrovati da 58 a 61 palmi d' acqua, ivi nel 1806 gl' ingegneri Prony e Sganzin ne trovarono appena 22 a 23.

Or dalla relazione manuscritta di quest' ingegneri, rinvenuta in Ancona nel 1814 da' nostri ufiziali del Genio, si raccoglie che per ottenere vicino al *Molo Nuovo* le profondità sufficienti per sei vascelli di linea ed altrettante fregate, non meno che nel resto del porto l'altezza d'acqua necessaria a'legni di commercio, si doveva fare un disterro di 111316 canne cubiche, con la spesa di oltre a 310000 ducati. Ma dopo ciò, le sabbie continueranno a introdursi, ed arrestarsi nel porto; e tutti gli sforzi che si faranno per conservargli uno stato precario, saranno in fine vinti da que' della Natura, i cui effetti si possono alcun poco ritardare, ma non mai impedire o annientare.

Mi sono permessa questa breve digressione, per far vedere che l' antico porto d' Ancona, se fosse stato garentito da un molo senz' aperture, si sarebbe dopo poco tempo arrenato, com' è avvenuto a' tempi nostri; nè la fama di sua celebrità si sarebbe potuta sostenere costantemente per 750 anni circa, cioè fino a tanto che non fu distrutto da' Saraceni.

Non è poi da supporre che i Romani ne' tempi

Digitized by Google

della loro maggiore coltura abbiamo ad un tempo adottato principii affatto diversi nella costruzione de' loro moli, cioè costruendoli con trafori per Ostia, per Anzio, per Civitavecchia, e facendogli poi senz' aperture per Ancona.

Ma dirà taluno, se l'antico molo d' Ancona fosse stato ad archi e piloni, dovrebbe dopo la sua riparazione conservare almeno qualche segno da cui si potesse arguire che in origine fu simile a quello rappresentato nella medaglia di Trajano. Io ignoro se il *molo vecchio* d' Ancona conservi traccia del suo antico sistema: ma se pure non ne conservasse alcuna, ciò non sarebbe una pruova sufficiente a dimostrare che in origine fosse stato un molo continuato. Un esempio acconcissimo ne abbiamo nell' antico porto di Nisita, che sebbene dopo la sua moderna restaurazione non ritenga il più picciolo segno del suo antico sistema; ad ogni modo non possiam dubitare ch' era ad archi e piloni, come dirò da qui a poco.

Intanto per le cose di sopra divisate pare che non si debba mettere in dubbio, che la sopraccenata medaglia di Trajano appartenga ad Ancona; e che il suo molo sia ad archi e piloni, come tutti gli altri edificati a que' tempi. Ma se alcuno non fosse da tutto ciò convinto, e persistesse a credere che il molo scolpito nella citata medaglia, perchè mancante di nome, non rappresentanti quello d' Ancona, dovrà convenire almeno nelle proposizioni seguenti. 1. Che la medesima medaglia ci ha conservato la memoria di un altro porto, chi sa dove costrutto, ma che accresce il numero di quelli fabbricati con moli ad archi e piloni: 2. Che a' tempi di Trajano i moli de' porti i quali meritarono che se ne conservasse la memoria nelle medaglie, erano modellati su l' esemplare del molo di Miseno, primo porto militare dell' Impero Romano nel Mediterra-

neo; o sopra l'altro simile di Pozzuoli, cioè del più famoso e riputato porto di commercio di tutta Italia; porto costrutto dagli antichi Cumani, i quali recarono l'arte di costruire i porti dalla Grecia loro madre patria, e maestra del mondo in ogni genere di cognizioni: 3. Finalmente che i Romani, avidissimi di gloria, ebbero per certo che in materia di porti niente sosterebbe più la riputazione del loro genio e sapere, che il sistema scolpito nella detta medaglia.

Tanto que' sommi uomini eran convinti della bontà de' porti difesi da moli ad archi e piloni.

Porto di Nisita.

Nisita è una picciola isola posta a circa un miglio di presso al promontorio, che distingue il golfo di Napoli da quello di Pozzuoli. Le sponde dell'isola quasi da per tutto sono molte alte ed a picco; sotto la costa poi che guarda la terra si ricovrano i legni, come dietro ad un gran molo naturale, dove vengono ben garentiti delle onde e da' venti del largo. Ma quando questi girano un poco verso ponente o levante, si comunica dietro al gran molo naturale, o sia nel porto, molto mare grosso; per lo che gli Antichi edificarono a ponente e levante del medesimo porto due braccia di moli attaccati all'isola, le quali fecero prendere al porto la figura di un picciolo seno, rivolto col suo concavo di rincontro alla terra.

A discreta distanza dalla punta del molo di levante sta un'altra isoletta, destinata ora per Lazzeretto: il canale di mare fra la detta punta di molo e l'isoletta formava la bocca di levante dell'antico porto di Nisita, non potendo i legni grossi passare tra l'isoletta e la terra, giacchè le acque vi sono poco alte e ingombrate di scogli. La bocca poi di ponente era formata dallo spazio di mare, ch'è fra la punta del molo di ponente e la terra.

Delle due bocche la più importante in tempo di

8

burrasca era quella di levante, perciocchè situata quasi dirincontro alla direzione de' legni che venivano dal largo; quella di ponente poi non serviva se non pe' pochi legni che si portavano dal golfo di Pozzuoli al porto di Nisita. La pianta in piccolo di questo porto si osserva nella tavola 1, in cui è delineato il golfo di Pozzuoli.

Or è da sapersi, che il molo di levante del porto di Nisita è formato da una serie di sette piloni, la sommità de' quali al presente è coverta dalle acque. Il molo poi di ponente per una metà in circa è stato riparato *alla moderna*, e se del medesimo non rimanessero quattro altri piloni, sarebbe ora impossibile di riconoscere che la parte riparata era del sistema istesso di quello di Pozzuoli.

Gli ultimi lavori di riparazione del molo di ponente gli diressi io stesso, nè allora mi cadde mai in pensiero che mi affaticava, al pari de' restauratori de' moli di Anzio d'Ancona e di Civitavecchia, a guastare una delle più sagge opere degli Antichi. Io spesso spesso guardava i piloni di Nisita di Pozzuoli e di Miseno; ma una lunga abitudine d'inattenzione, fomentata da' pregiudizii comuni in somiglianti opere, mi avevano renduto insensibile all' aspetto di sì venerande reliquie. Esse furono mute per me infino a tanto che, per un concorso di circostanze, non fui scosso e convinto del loro vero fine. Fui quindi sollecito di pubblicare il proprio errore, e studiarmi a spiegare, e sostenere il sistema degli Antichi. Ciò ha suscitato contraddizioni. Gran meraviglia sarebbe stata se altrimenti fosse avvenuto, trattandosi di far abbandonare metodi generalmente ricevuti, e fondati su quell' autorità, che il tempo e l'abitudine danno alle cose anche le più assurde.

Nondimeno le opposizioni di maggior peso sono state, dirò così, morali e non già di arte; e si riducono a

queste : *il vedere da tanto tempo, e da tanti valentuomini unanimamente adottati i* moli continuati , *non è forse una pruova che niente v' ha di meglio, o di più perfetto? Possibile che tutti si sieno ingannati? che i vizii imputati a siffatti moli non abbiano mai risvegliato l' idea di un diverso sistema atto ad evitarli, ed immune da nuovi difetti?*

Siffatte objezioni , che a prima giunta sembrano di qualche peso svaniranno tosto che si richiami alla memoria il lungo catalogo de' principii erronei , che in proposito di *Costruzioni* e principalmente *Idrauliche*, spesso servirono di base a' progetti della più grande importanza , eseguiti ben replicate volte con ingenti e forti somme. Nè i mali che comparvero subito dopo la prima esecuzione, per gravi che fossero stati e costanti , bastarono a far sospettare che i principii seguiti erano falsi ; anzi per lunga stagione furono generalmente creduti veri , ed evidentissimi da' più rinomati architetti. Ovvia essendo questa materia a chiunque sia alquanto versato nell' istoria delle costruzioni, mi astengo dall'entrare nel racconto de' varii fatti particolari ; limitandomi a riferirne un solo, perchè recente e di gran rilievo, intendo dire de' famosi *Murazzi* di Venezia.

Niuno ignora che la città di Venezia siede in mezzo di una grande laguna , la quale comunica col mare per diverse bocche , situate in un' augusta ma lunga zona di terra detta *Lidi*, che divide la laguna dal mare. Le acque della laguna in tempo del reflusso si mettono al livello con quelle del mare: ma quando la gonfiezza ordinaria della laguna giunge alla massima elevazione , allora il flusso avanti Venezia si alza due piedi sul reflusso ; ed il piano della città resta generalmente cinque piedi sul medesimo reflusso. Fuori i *Lidi* il flusso ordinario del mare si eleva tre piedi sul re-

Digitized by Google

flusso; ma in tempo di tempesta straordinaria giunge sino a tredici, ed allora avanti Venezia si eleva fino a sei e mezzo: in questo caso le piazze della città istessa restano sommerse di circa un piede e mezzo.

Or se in tempo di burrasca il flusso del mare, che nella massima parte viene arrestato da' *Lidi*, liberamente si potesse portare nella laguna; allora il piano di Venezia resterebbe sommerso di otto piedi. Da ciò ognun comprende, che Venezia non dee la sua conservazione, se non a' *Lidi* ed alle dighe costrutte sopra la parte bassa di essi, le quali impediscono che un maggior volume di reflusso entri nella laguna.

Grande perciò è stata mai sempre la sollecitudine di quel Governo a ben mantenere le dighe in su i *Lidi*; nulla risparmiando per accorrere tosto, e con enorme spesa a riparare le continue rotte, cagionate in quelle da' furiosi attacchi del grosso mare.

Or debbesi notare, che queste frequenti rotte non risvegliarono mai il sospetto che il profilo degli argini colà seguito da più secoli fosse del tutto erroneo; ma solo fecero credere, che conveniva edificargli con materiale più solido, qualunque ne fosse stata la spesa. Quindi, col parere de' primi Idraulici italiani, nel 1751 furono dal Senato Veneto approvati e fatti incominciare i famosi *Murazzi*, i quali altro non sono che solidissime muraglie, formate da grossi pezzi lavorati di marmo d' Istria, commessi fra loro con forte malta di calce e pozzolana.

I *Murazzi* piantati per più miglia lungo i *Lidi* sono certamente attissimi ad impedire che il mare gonfio entri abbondantemente nella laguna. Ma non ancora erano terminati questi solidissimi argini, che successivamente molti tratti ne furono attaccati e distrutti dal mare, ed il rimanente è minacciato di soggiacere fra non molto alla stessa sorte.

Digitized by Google

La cagione di questo disastro chiaramente ora è stata compresa. Le lame delle onde venendo a franger contro i *Murazzi*, che presentano un piano verticale, si raddoppiano di forza, e perciò s'elevano ad una grande altezza; d'onde cadendo in sul piede de' medesimi (*a*), gli debbono necessariamente scalzare ed abbattere. Qual differenza fra le dighe di Venezia, e quelle di Olanda! Queste, molto più economiche, poichè di semplice terra, ma con grandissima scarpa, bravano gli attacchi de' più furiosi cavalloni; e quelle non altro mostrano, che vani sforzi, fatti con ingente spesa. E pure i *Murazzi* furono immaginati diretti e lungo spazio di tempo approvati da' più valenti Idraulici Italiani; in modo che credendo Venezia aver con quest'opera emulata l'antica Roma nella magnificenza delle costruzioni, fece incidere a gran caratteri, e con plauso generale in su la mole superba de' suoi *Murazzi*, la bellissima iscrizione *Ausu Romano*, *Aere Veneto*. Tanto è vero, che non si dee riputare saggiamente immaginato o eseguito ciò che ha in se del maraviglioso, ciò ch'è protetto dalla sola autorità, e da un nome che abbia grido, se fiancheggiato non si trova dalla ragione.

Luoghi notabili degli antichi autori su l'architettura de' Porti.

Era costume degli antichi architetti di descrivere le loro opere, e di accennare i principii con cui le avevano dirette. Molti volumi perciò si dovettero pubblicare sopra i diversi rami dell'architettura da tanti valenti architetti Greci, Romani, e forse anche Fenicii, parte de' quali scritti servì a Vitruvio, com'egli stesso attesta, per compilare la sua opera, l'unica rimastaci di questo genere: la quale, sebbene oscura e confusa anche dopo gli ammirabili sforzi fatti da sommi uomini per illustrarla, pure è di un gran merito, e valo-

(a) V. *Mémoires concernant les améliorations des port de Venise, la conservation des iles, nommées Lidi, ecc. par Charles Frederic Wiebeking, Munic.* 1810. *in* 4.

Digitized by Google

re, essendo stata, per lo smarrimento di tutte le altre che le precedettero, una scorta necessaria per tutti coloro che hanno scritto dopo lui. Chi sa se nelle opere perdute dell'architetto Filone e di tanti meccanici fra' Greci, non si contenessero memorie concernenti l'architettura de' porti, a noi rapite forse da quell'incendio che distrusse la famosa biblioteca Alessandrina! Vitruvio intanto è il solo scrittore antico, di cui ci resta un breve ma rilevante luogo intorno alla costruzione de' porti. Il contenuto di un siffatto luogo si riduce a quanto segue.

Se i porti, egli dice, sieno formati dalla natura, allora non si dee far altro per renderli comodi, che fornirli di arsenale, magazzini ec. per la conservazione delle merci. Ma se non vi sia un luogo naturalmente idoneo a tenere al coperto le navi dalle tempeste, in tal caso dalla spiaggia si prolungheranno opportunamente in mare delle *braccia di moli*; ed in siffatto modo si otterrà il chiuso del porto.

Passa indi a particolarizzare intorno al metodo di costruzione di questi moli, e distingue due casi.

Il primo è quando si può far uso di *pozzolana*. Egli dice che allora basta eseguire, con un semplice recinto di pali, una *cassa* di quella grandezza che dovrà avere il pilone; indi spianare e nettare sino al sodo il fondo della cassa, e dopo riempierla di fabbrica *a getto* sino alla superficie dell'acqua. Il secondo caso poi è quando la *pozzolana* manchi affatto. Propone per ciò due metodi da seguire in altrettante circostanze; cioè 1.° quando il molo debba costruirsi in luogo cotanto esposto alla violenza delle onde, che non permetta alle casse, per forti che sieno, di restarvi salde ed immobili; 2.° quando il molo si possa costruire in luogo dove convenga l'uso delle *casse doppie*, *e ben serrate*, che sono le *ture* di noi

Digitized by Google

Italiani, o sia i *batardeaux* de' Francesi. Nella prima circostanza dice doversi fare de' piloni in su la spiaggia, per precipitarli in mare, allorchè la calce abbia presa tutta la consistenza; nella seconda poi propone che dalle dette *casse ben serrate* se n' estragga tutta l' acqua, e si fabbrichi in esse *a secco*. Con questi modi, conchiude Vitruvio, si potranno prolungare i moli dentro mare quanto si vorrà.

Or, secondochè nota il Marchese Galiani, *dalla presente descrizione chiaramente si comprende, che* (gli Antichi) *non ebbero in uso di prolungare braccia, e ripari col mezzo di gran sassi vivi gettati in mare l'uno sopra l'altro, come regolarmente oggi facciamo*. È giusta, e veramente sagace questa osservazione del Galiani. E certo Vitruvio non avrebbe tralasciato di parlare di questo metodo semplice e agevolissimo, che da noi si tiene nel costruire i moli, se lo avesse trovato in uso o lodato a' tempi suoi. Anzi il suo pieno silenzio intorno a un siffatto metodo, e d'altra parte le minute particolarità, in cui entra rispetto alla fondazione de' piloni (*pilarum*), porgono una ben chiara dimostrazione, che non d' altra maniera si fondavano i moli a que' tempi, se non col mezzo di *casse*.

Or queste indicano chiaramente, che i moli erano *ad archi e piloni*; perciocchè non altrimenti che a *casse* si possono fondare i moli di un siffatto sistema; laddove pe' moli *continuati*, se gli Antichi ne avessero fatto uso, sarebbe stata di lunga mano più semplice e facile la fondazione *a scogliera*, e quindi Vitruvio non avrebbe omesso di parlarne. A ciò poi si aggiunge il fatto, che i moli di Pozzuoli di Miseno ec. erano al tempo stesso di Vitruvio celebratissimi, e costrutti secondo il divisato sistema, cioè *ad archi e piloni* fondati *a casse*.

Inoltre dal geografo Strabone ci è stata lasciata

Digitized by Google

una breve e generale bensì ma chiara descrizione del sistema di costruire i moli. Egli nel descrivere il porto di Pozzuoli, (a) entra a notare che la calce mischiata con la pozzolana acquista la mirabile proprietà d'indurire subito nell'acqua; indi soggiunge che con questo materiale *pilas in mare producunt, sinuantque littoris partes maxime apertas, ita ut subduci tuto possint maximae onerariae naves*. Con ciò Strabone certamente non pretese dimostrare, che i moli debbano esser formati di una serie di piloni, ma soltanto accenna il sistema allora ricevuto e adoperato dagli architetti.

Virgilio parimente senza aver disegno di difendere un sistema di moli piuttosto che un altro, così descrive il primo porto scoverto dalla flotta di Enea in su i lidi d'Italia (b).

Portus ab Eoo fluctu curvatus in arcum:
Objectae salsa spumant aspergine cautes:
Ipse latet: gemino demittunt brachia muro
Turriti scopuli . . . .

Dalle quali espressioni dobbiamo inferire Virgilio aver inteso, che questo porto era formato da un seno curvo a guisa d'arco e da due braccia di moli, le quali dall'estremità dell'arco si distendevano verso il largo, e nascondevano il porto, difendendolo dalle onde e da' venti. Siffatte braccia di moli pare che fossero a piloni (*turriti scopuli*), e conseguentemente artefatte. Le parole *gemino demittunt brachia muro turriti scopuli* non permettono altra interpretazione al testo di Virgilio, che quella già data; poichè la parola *murus* da per se sola significa un'opera d'arte; e ciò sarà tanto più vero ed incontrastabile, quando si tratti di un muro composto di parti di una forma non naturale,

(a) Lib. 5. Veggasi Capaccio nella Storia di Pozzuoli.
(b) *Æn. lib. III. v.* 534.

Digitized by Google

Oltre a ciò i piloni altro non sono che scogli regolari a guisa di torri di una determinata figura e grandezza, onde con tutta proprietà si può dire che una serie di piloni (*turriti scopuli*) formano la muraglia o sia il molo, con cui un porto vien garentito dalle onde e da' venti. Che se poi si voglia, che li scogli in forma di torri, de' quali fa menzione Virgilio, non fossero piloni artefatti, si dovrà in questo caso concedere almeno ch'egli ne' citati versi intenda parlare di un bel molo naturale, formato non da una massa continuata, ma da una serie di scogli uniformi e distinti, i quali si elevavano dal mare come tanti piloni, e che dovevano in conseguenza dar libero passaggio alle correnti: la qual cosa confermerebbe quello che ragionando del porto di Anzio ho detto, cioè che *i moli artefatti ed interrotti hanno de' modelli in natura.*

I luoghi fin qui rapportati sono forse tutti quelli che per gli sforzi degli eruditi, e mercè delle attuali dottrine idrauliche, utilmente notare si possono ne' scrittori antichi, per rischiaramento della materia.

Raccogliendo ora la somma di tutte le cose più importanti che tanto nel *presente* quanto nel *precedente Discorso* ho investigato intorno all' *arte di costruire i Porti*, mi sembra inferire Epilogo

1.° *Che l' architettura de' Porti presso gli Antichi dovette seguire quel cammino che si scorge in tutte le altre arti: Che perciò la prima idea di* Molo *fu tra essi la più semplice ed ovvia, cioè una gran* Muraglia Continuata, *o sia* Piena *e senz' aperture da dar passaggio alle onde: Che gli arrenamenti che questa costruzione per sua natura promosse, e forse il concorso di qualche modello naturale, risvegliarono l' idea complicata de'* moli interrotti, *o sia con aperture:*

2.° *Che di questa sola ultima idea o sia* sistema di moli *abbiamo testimonianze di scrittori, e pruove lu-*

Digitized by Google

minose di fatto, che gli Antichi l'abbiamo comunemente adoperato nella costruzione de' loro porti:

3.° *Che alle dette aperture, voti, o archi de' moli i porti degli Antichi dovettero la inalterabile conservazione e perpetua durata della profondità naturale delle acque:*

4.° *Che i moli di simil fatta, col mezzo de' piloni, e con la parte bassa degli archi impedivano alle onde di entrare nel porto; e con una muraglia soprapposta agli archi distruggevano l'azione de' venti, che per avventura avessero potuto turbare la tranquillità del porto:*

5.° *Che gli Antichi forsechè aggiunsero alcune o*pere accessorie *a' loro moli, all'intento che pe' detti voti o per le luci degli archi non si fosse venuto a comunicare un sensibile grado d' agitazione nel porto:*

6.° *Finalmente che se pure gli Antichi avessero ciò fatto, e quali che si fossero state le opere annesse agli archi de' loro moli, egli è certo che quando si adottasse questo lor* sistema *di* moli, *si verrebbe ad ottenere una* calma assoluta, *o almeno* sufficiente, *col porre una* Panconata *o altro equivalente artificio in ciascun arco, di modo che ne chiudesse la luce fino a picciola profondità sotto la superficie delle acque basse.*

Siccome poi è stato prodotto alcun dubio intorno a quest' ultima proposizione, da me invero più asserita che dimostrata finora, così intendo io qua studiarmi di sgombrarlo, rapportando poche pruove, ma di fatto, a mio giudizio decisive.

Dubbio intorno all' efficacia delle proposte Panconate.

Chiusi che saranno, con forti Panconate, i voti degli archi sino alla superficie del mare basso, ed anche alquanti palmi al di sotto; è poi certo, che per un tal mezzo si conseguirà nel porto una calma assoluta? *Non vi è forse da temere che l'agitazione esterna si comunichi nel porto per sotto alle* Panconate?

Ecco il dubbio : ed io credo che nulla di ciò vi sia a temere, purchè l' estremità inferiori delle Panconate discendano per soli pochi palmi sotto alla superficie del mare ; perciocchè l' agitazione del mare prodotta da' venti diminuisce per gradi dalla superficie procedendo verso il fondo. Geminiano Montanari, ne' suoi *Pensieri sul Mare Adriatico e sua corrente*, ci ha conservato la notizia, che nella costruzione del Molo Nuovo del porto di Genova furono fatti degl' ingegnosi esperimenti per riconoscere sino a quanta profondità penetri l' agitazione delle onde; e fu trovato che sotto venti, o al più venticinque piedi, per grandi che fossero le tempeste, le acque non arrivano a muovere nè anco le sabbie. Nè vi è marinaro che non sappia, soggiunge il Montanari, che le acque marine non s' intorbidano mai per tempesta alcuna, se non se ne' luoghi di poco fondo. Belidor (*a*) poi dice che nel Mediterraneo *à la profondeur de 12 à 15 pieds au dessous de la surface de la mer, elle n'y est que peu agitée, même dans un gros tems; son calme allant troujours en augmentant jusqu' au fond, de sorte qu' à vingt-quatre ou vingtcinq pieds, l'expérience montre que les plus petites pierres qu' on y a noyé ne changent pas de situation.*

Necessariamente quindi fra questi due termini, cioè dalla superficie del mare sino a venticinque piedi, vi è un punto che segna il termine dell' agitazione superficiale; cioè un punto sotto al quale questa giunge molto debole, e di niun pregiudizio all' intento di cui si tratta; di maniera che abbassandosi le anzidette *Panconate* sino a un siffatto punto, la tranquillità del porto debbe rimanere inalterata. A quale profondità poi si trovi questo punto sotto la superficie del mare, con e-

(a) *Arch. Hydraul.* L. III. cap. X.

Digitized by Google

sattezza non è ancora determinato, perciocchè mentre ben si sa che l'agitazione del mare gradatamente va diminuendo dalla superficie al fondo, s'ignora poi con qual legge proceda siffatta diminuzione. Ad ogni modo, il richiesto punto non è certamente molto profondo sotto la superficie del mare; ciò che si arguisce da quel che dicono il Belidor, e il Montanari, non meno che da' seguenti indiretti fatti.

L'Olanda, per la guerra ch'ebbe a sostenere nel 1780, sentì il bisogno di un buon porto di mare, perocchè quelli che possedeva trovandosi all'intutto ingombri di sabbia, erano di ninn uso pe' legni di alto bordo. I vascelli stazionati nel Maarsdiep erano battuti da tutt' i venti; e quelli ancorati fra l'isola Wieringen, e la Nord-Olanda venivano grandemente tormentati da'ghiacci del *degelo*. Per queste ragioni adunque nel 1781 fu nominata una Commissione di valenti ingegneri, incaricati dello stabilimento di un nuovo porto; i quali dopo le più severe ricerche, elessero di convertire in porto il Nieuwendiep, ch'è un gran canale scavato dalla natura a traverso di gran banchi di sabbie, che all' ouest della Nord-Olanda mette in comunicazione il Texel col Suidersée, anche ne'tempi del reflusso o sia del più basso mare (*a*).

Dinanzi al canale Nieuwendiep il flusso monta ordinariamente a tre piedi e nove pollici di sopra il reflusso, ed a sette piedi durante la luna piena. Or il Nieuwendiep quantunque rinchiudesse un grande spazio di mare per l'ancoraggio d'una flotta, e tuttocchè a'piccioli bastimenti offerisse già un asilo contro alle tempeste; pure non aveva un' altezza d' acqua sufficiente pe' vascelli da guerra, perciocchè appena aveva nove piedi di profondità alla sua imboccatura nel Texel.

Un solo mezzo semplicissimo vi era per iscavare

(a) *Wiebeking opera citata.*

Digitized by Google

e tener sempre profondo il canale del Nieuwendiep: il qual mezzo fu preso, e fu di far passare, in tempo di reflusso, dal Suidersée nel Texel un volume più grande d' acqua pel Nieuwendiep, mediante dighe; le quali chiudendo molto da vicino un siffatto canale, si andavano gradatamente slargando verso il Suidersée, per pigliare la figura quasi di un grande imbuto. Or è facile a comprendere, che le acque le quali durante il flusso riempivano l' aja tutta dell' *imbuto*, costrette dalle dighe a scolare durante il reflusso per lo solo collo dell' *imbuto* istesso, o sia per lo Nieuwendiep, lo dovevano scavare, come in fatti lo hanno scavato in alcuni punti sino a trenta piedi, ed indi conservarlo, come lo conservano, con una inalterabile profondità di acqua.

Prima di eseguirsi le anzidette dighe, le acque del reflusso scolavano sì per lo canale del Nieuwendiep, come per tutti gl' infiniti punti de' banchi di sabbia, in cui è scavato un siffatto canale. Perciò non dee far meraviglia se prima della costruzione di quelle dighe, il canale o porto del Nieuwendiep era poco profondo. Sia detto di passaggio, *il segreto della conservazione delle profondità ne' porti è sempre lo stesso; e consiste nello accrescere, e non già nel diminuire l' energia delle correnti.*

Or le sopraddette dighe trovandosi spesso poco elevate dal mare, trovavansi altresì esposte, dal lato del largo, a tutt' i cavalloni, che co' loro urti cercavano farvi breccia e distruggerle. Per opporsi a ciò que' saggi uomini della Commissione fortificarono le scarpe delle dighe nel seguente modo. Dal livello del reflusso in sopra erano coperte le scarpe con uno strato di frammenti di mattoni, sul quale era messo un secondo strato, ma di grandi scogli; questi due strati discendevano per due piedi sotto al livello del reflusso, e per quattro altri piedi più sotto era impiegato il solo strato di frammenti di mattoni.

Digitized by Google

Per garentire adunque le scarpe delle cennate dighe è stato necessario coprire i primi tratti sotto la superficie del mare con uno strato di grosse pietre, del quale l'estremità inferiore rimane piedi cinque ed un quarto sottoposta alla superficie del mare, quando si trova alla massima ordinaria elevazione. Or è chiaro che sotto questo punto l'agitazione superficiale deve giugnere molto debole, da che non è stato bisogno di coprire ivi le scarpe con grosse pietre.

Per conseguenza discese che saranno le *Panconate* fino a cinque in sei piedi sott'acqua, vi è buona ragione di credere, che l'agitazione del mare non si possa più comunicare per sotto le medesime alle acque del porto.

Conviene inoltre riflettere che io ho presupposto alla massima elevazione il mare del Texel: ma quando i venti lo mettono in tempesta ad un livello più basso, allora la estremità inferiore dello strato delle grosse pietre rimane profonda meno di cinque in sei piedi dalla superficie del mare; e con tutto ciò non si è finora riconosciuto il bisogno di portare più basso lo strato di dette pietre grosse. Il che prova chiaramente, che l'agitazione superficiale, per quanto forte si voglia, diventa debolissima, anche prima di giugnere a cinque in sei piedi sott'acqua.

Ciò è conforme ancora a quanto si riferisce da que'marinari che in tempo di burrasca sono discesi sottacqua per qualche manovra. Questi generalmente assicurano di aver sofferta una grande agitazione per soli quattro o cinque palmi sotto la superficie del mare, e che più in giù hanno goduto una quasi perfetta calma.

I gran laghi non formano cavalloni meno alti, e meno violenti di quelli che veggiamo in molti de'nostri mari. Or il Signor Bourdet, Ispettore generale degl'Idraulici di S. M. il Re di Prussia, nel suo *Traité des Digues*, prescrive il modo di garentire le scarpe delle

Digitized by Google

dighe, nel caso che queste traversando i luoghi più profondi di un lago, venissero attaccate dalle onde. Egli dunque consiglia di rivestire con fascinata le predette scarpe fino a soli tre piedi sotto alla superficie del lago; perocchè si fonda su l' esperienza, che non vi ha più agitazione sotto questa profondità, e che conseguentemente (cap. 7.) *le fascinage rompra les lames d' eau que le vent pourroit y conduire.*

Io avrei desiderato di rapportare esprimenti diretti; ma questi mancano, o pure sono a me ignoti. Tuttavia dalle cose poco anzi accennate, si può con la maggiore probabilità asserire, che se le *Panconate* discendano sott' acqua per quattro in cinque palmi o poco più, niente vi è da temere per la tranquillità de' porti.

Tutto ciò che ho detto intorno all' architettura de' porti antichi, ed al modo come applicare il loro sistema alla costruzione de' porti nostri, mi è stato dettato dal semplice desiderio di ricercare la verità. Certo ch' io non ho inteso fare un panegirico agli Antichi, e molto meno una critica a' Moderni; ma una breve e sincera istoria, in cui si allegano autori, fatti, e principii. Trattasi di un sistema altra volta celebre, ma ora dimenticato e negletto; di un sistema, che se da' Moderni si trova vero, pochi altri ripieghi d' arte potranno stargli a fronte per la sua utilità.

Non ho trattato de' suoi vantaggi se non per rispetto a' soli *porti artificiali*, dimostrando che un tal sistema insegnerebbe a conservare le profondità naturali di acqua, o anche ricuperare quelle che per opere imprudenti di arte siensi già perdute; come anche di ottenere l' uno e l' altro col semplice secondare, non già con l' opporsi al giuoco naturale delle correnti, ed in un modo durevole, per allontanare le cure e le spese sempre gravi e spesso inutili de' nettamenti; insegnerebbe infine a conciliar tutto questo con la necessaria

calma de' porti. Quindi l'applicazione di un tal sistema 1.° in quanto *a' porti artificiali esistenti* è diretta a migliorarli, o ristabilirli, o anco a mostrare se debbansi del tutto, o in parte abbandonare: e 2.° in quanto a' *porti da esser costrutti di pianta*, influisce all'opportuna scelta del sito, e ad una disposizione che faccia conseguire tutt' i proposti vantaggi. In questo 2.° caso istesso il sistema viene a presentare un altro vantaggio rilevante, che merita di esser particolarmente notato; cioè che rende atti e opportuni per porti artificiali un numero esorbitante di siti, che secondo il sistema attuale sarebbero rifiutati. Ma in generale può dirsi, che il sistema medesimo sia applicabile nel mare, e ne' laghi, ed in altre masse d' acqua similmente soggette a correnti torbide, ed alla sola agitazione superficiale; ed in tutt'i casi in cui bisogna procacciare *tranquillità di superficie, ed inalterabilità di fondo.*

Converrebbe ora, procedendo da questa idea generale, andare esaminando a quali altre opere in mare, ne' laghi ecc. diverse da' porti, potrebb' essere utilmente applicata. Io non tralascerò di farlo, rispetto a quelle tali opere e circostanze, in cui sia non meno agevole che vantaggiosa una siffatta applicazione; e principalmente a molti lavori appartenenti alle *foci*, fra' quali deesi il primo luogo a' così detti in Italia *moli guardiani*. Di questi sebbene sia stata orgogliosa Venezia e molte altre regioni d' Italia, può oggimai, dopo più secoli d' esperienza, affermarsi con sicurezza che meritano di essere riposti fra' ripieghi d' arte non solo dispendiosi, ma temporanei, e spesso molto nocivi.

Digitized by Google

DISCORSO III.

CHE CONTIENE NUOVI FATTI E RAGIONAMENTI

SULL' ARCHITETTURA DE' PORTI

IN CONFERMA DE' PRINCIPII ESPOSTI NE' DUE PRECEDENTI DISCORSI.

Digitized by Google

AVVERTIMENTO

Alcune objezioni ultimamente pubblicate contro a' due premessi Discorsi per conto de' porti di Anzio, ci han condotto al presente lavoro; come abbiamo cennato nella prefazione. Quindi senza ulteriori preamboli incominceremo questo III. Discorso dalle cose risguardanti gli stessi due porti di Anzio.

PORTO ANTICO E PORTO NUOVO DI ANZIO.

Dalla pregevole ed erudita dissertazione del Marchese Gio: Pietro Lucatelli, intorno alla maniera usata da' Romani nel fabbricare i porti nel Mediterraneo (*a*), carpimmo le poche cose che nel secondo *Discorso* accennammo in ordine al *porto antico*, e al *porto nuovo* di Anzio. Ora sullo stesso soggetto riferiremo altri importanti fatti, che abbiamo raccolti da' cinque opuscoli mentovati nella prefazione; uno del Signor Linotte (*b*), gli altri quattro del Signor Rasi (*c*). In essi s' inseriscono alcuni brani di tre memorie manoscritte concernenti a' porti medesimi, le quali si conservano negli archivii del Governo Pontificio. La prima fu scritta nel 1748 dall' ingegnere francese Signor Mareschal, e le altre due nel 1754 e nel 1755 dall' insigne P. Ruggiero Boscovich della Compagnia di Gesù.

Non abbiam potuto avere intera alcuna di siffatte memorie; e siam forzati a recar delle medesime quel poco che troviam riferito negli anzidetti opuscoli.

(a) *Dissert.* cit.

(b) *Sul porto d' Anzio antico, e moderno Innocenziano. Roma* 1824 in 8.° *presso Antonio Boulzaler.*

(c) I titoli de' quattro opuscoli sono: 1. *Dimostrazione della necessità e facilità del ristabilimento dell' antico porto Neroniano d' Anzio, e degl' inconvenienti, ed inutilità del moderno Innocenziano.* 2. *Verificazione della necessità utilità e facilità di ripristinare l'antico porto Neroniano di Anzio ecc.* 3. *Appendice e conferma ai due opuscoli intitolati l' uno* Dimostrazione, *e l' altro* Verificazione, *ec.* 4. *Conferma all'* Appendice *ec.* Questi quattro opuscoli sono stati pubblicati in Roma con le stampe di Lino Contedini; i primi due nel 1825, gli altri due nel 1826.

Il Signor Rasi reca ancora qualche tratto d'un'altra memoria sullo stesso argomento scritta nel 1699 dal Cavalier Carlo Fontana, ed impressa in Roma nel 1710; e ci gioverà di valerci eziandio di questa: ma non avendo potuto procurarci una delle copie allora stampate, l'abbiamo avuta trascritta da quella che nella Vaticana conservasi.

Incominciamo dalla descrizione del porto antico edificato per comando di Nerone.

Porto Neroniano di Anzio.

Il porto Neroniano di Anzio (tav. 4.), riguardato da terra, sta immediatamente a levante del capo di Anzio. La sua pianta ha figura di quasi un semiovale, il cui asse minore, di circa 295 canne (*a*), si appoggia e si distende lungo il lido, mentre il semiasse maggiore, di circa 258 canne, sporge ed interamente si prolunga nel mare. Dalle due estremità dell'asse minore, segnate una dal capo di Anzio, l'altra da una fontana fatta costruire dal Sommo Pontefice Innocenzo XII, si stendono nel mare due braccia di molo: di cui quello a destra è quasi perpendicolare alla direzione di mezzogiorno-libeccio, difendendo per una siffatta ragione il porto da' venti di libeccio e di mezzogiorno, che in quella spiaggia cagionano le più forti e violenti tempeste; l'altro braccio a sinistra compie il giro del perimetro semiovale del porto, e garentisce questo da scirocco a mezzogiorno.

Il molo destro è lungo 394 canne, il sinistro 295. Per maggior distinzione chiameremo quello il molo di ponente, questo il molo di levante. La loro spessezza è di 40 palmi in circa. Essi inoltre son fabbricati con pietre di tufo e con malta, nella cui composizione si è

(a) In questo terzo *Discorso* non faremo uso, se non che di canne e di palmi Napoletani.

Per lo rapporto della canna e del palmo al metro vedi pag. 20 in nota.

Digitized by Google

adoperata pozzolana volcanica de' contorni di Napoli (a).

Le due braccia di molo nel prolungarsi in mare si avvicinano, ma senza congiungere le punte, lasciando fra esse un' apertura di oltre 28 canne, la quale formava l' ingresso di levante del porto Neroniano. Le stesse punte non sono sul perimetro regolare del semiovale; poichè quella del molo di ponente discostandosi alquanto da un tal perimetro, si piega verso il largo, per difendere da' venti di libeccio e di mezzogiorno l'anzidetto ingresso.

Si crede esservi stato un altro ingresso (b) nel molo di ponente, nel luogo dove, alla distanza di 42 canne dal capo di Anzio, incomincia un'apertura di canne 51 in circa. Dirimpetto a questa nell' interno del porto sta un antemurale artefatto, piantato in modo che frange e risospigne le onde, le quali senza un tale ostacolo avrebbero disturbata sensibilmente la tranquillità delle acque del porto. Presentemente l' apertura medesima si trova ingombra di ruderi, e l' altezza dell' acqua sopra di questi è di 9 a 12 palmi. Da ciò alcuni han tratto argomento per credere, che quest'apertura non formava l' ingresso di ponente, ma fosse una gran breccia, per dir così, aperta dagli urti del mare in tempesta.

Vicino alla punta del molo di ponente si vede a fior d'acqua una gran *platea*, la quale pare fosse stata la base d' un'alta torre per uso di faro.

Il molo di levante può considerarsi diviso in due parti, di cui la prima fu restaurata nel 1700 per comando del Sommo Pontefice Innocenzo XII, perchè servisse per uno de' lati del nuovo porto di Anzio: del

(a) Linotte pag. 12.
(b) Idem pag. 17, e 19.

che parleremo appresso. La seconda poi rimase, come trovasi ancora, nello stato di abbandono e di ruina.

Nella parte restaurata il Signor Mareschal nel 1748 rinvenne nove aperture (*a*) o trafori; de'quali i primi tre, numerando da terra, erano strettissimi e molto vicini tra loro, e di questi non rimane ora alcun vestigio o segno apparente. Sono poi ancora visibili i ruderi degli altri sei trafori, che furon chiusi nella restaurazione Innocenziana (*b*). Questi eran coverti con archi, ora ruinati, ed avevano archivolti fabbricati con mattoni (*c*).

L' intervallo tra l'un traforo e l'altro non è costante, essendo or di 20 or di 22 or di 25 canne: e parimente varia la larghezza de' trafori, quantunque la differenza non sia considerevole, come scorgiamo dalla pianta del Mareschal pubblicata dal Signor Rasi. Il traforo più grande poi è di 22 palmi in circa.

Lo stesso ingegnere Mareschal, sulla deposizione d'un tal Colarullo padrone di bastimento, afferma che due de'sei trafori sono moderni (*d*). All'opposto il Marchese Lucatelli, compagno del Signor Mareschal in Anzio, non fa distinzione d' epoca pe' trafori (*e*), dicendoli tutti antichi; e ciò desume dagli archivolti degli archi, ne'quali si osservano que' grossi mattoni, che troviamo adoperati da' soli Antichi nelle lor fabbriche e principalmente ne' monumenti pubblici. Inoltre l' architetto Carlo Fontana (*f*), che 50 anni prima del Mareschal del Lucatelli e della restaurazione Innocenziana aveva osservato i trafori stessi in amendue i moli, ne

(a) Linotte pag. 16.
(b) Rasi *Verif.* pag. 54 e seg.
(c) Lucatelli *Dissert.* cit.
(d) Linotte pag. 61.
(e) Lucatelli *Dissert.* cit.
(f) Il Signor Rasi alla pag. 14 della *Verificazione* reca il seguente squarcio del Fontana. *Si sono trovati in quei Muri alcune aperture trasversali a forza di canale fino al piano dell' arena, murate a perpendicolo, larghe per passarvi una picciola barca. Quali aperture*

riferisce fra le altre cose le tre notabili particolarità: 1.° che avevano pareti verticali fin dal fondo del mare; 2.° che la loro larghezza permetteva il passaggio alle piccole barche; 3.° finalmente ch' eran disposti a sbieco e non a squadro con la lunghezza de' moli.

Il Signor Rasi ha parimente osservato lo sbieco in due de' sei trafori (a), non ostante che le vicende sofferte nella restaurazione Innocenziana avessero fatto quasi che del tutto sparir le tracce della pristina disposizione. Alla fine di questo *Discorso* ritorneremo sull' importante soggetto de' trafori a sbieco, allorchè dovrem parlare de' celebri porti della Grecia antica.

Ammettendo adunque come vera la deposizion del Colarullo, e non tenendo conto de' tre primi trafori, s' inferisce che la parte restaurata del molo sinistro Neroniano aveva quattro trafori, pe' quali passavano picciole tartane, al dire del Mareschal (b), e picciole barche, come asserisce il Fontana.

La parte poi non restaurata dello stesso molo tiene ancora tre aperture o trafori, il primo largo 29 pal-

---

erano a linea delli venti nocivi. Il tutto fu a ciò per evitare colle proprie correnti e moto delle acque le arene dei ponenti, ed interrimenti. Però si esorta nell' operazione del nuovo porto, e si consiglia a non chiuderle, stante il beneficio riconosciuto di tal passaggio d' acque. Ed altrove parlando del molo sinistro Neroniano così si esprime (copia estratta dalla Biblioteca Vaticana). *In oltre si sono trovate traversalmente in quella longitudine del predetto molo varie aperture, immerse la maggior parte di esse nell' acqua, distanti una dall' altra molti passi, costrutte ben larghe a foggia di cloache, situate non isquadro a proprii lati, ma bensì diagonalmente, ovvero in squincio verso la linea di scirocco; e stante la loro ampiezza indicano aver servito, come di presente servono, al trapasso delle arene, per disgregare l' impeto delle onde dentro il porto, che proviene da' flussi, e reflussi, ed esimere il molo dalle vigorose ripercosse, e rendere più miti le fluttuazioni per la quiete delle navi; e maggiormente fu per distruggere quelle residenze di arene immediate al molo, chiamate da' marinari risacche, che alterano il letto a danno dell' approdamento delle navi.*

(a) Rasi *Verif.* pag. 56.

(b) Idem *Verif.* pag. 57 in nota.

Digitized by Google

mi, il secondo 58 (*a*), ed il terzo 29. La profondità dell' acqua nel primo è di palmi 9, malgrado d'essere nel piede quasi della scarpa del molo Innocenziano; quella poi di ciascuno degli altri due trafori è di circa 23 palmi (*b*).

Nel molo adunque di levante v'erano almeno *sette trafori*, a bella posta lasciati nella primiera costruzione per lo passaggio delle correnti torbide; e secondo la testimonianza del Signor Rasi, due almeno erano a sbieco.

In quanto al molo di ponente, mentre si conviene che vi è un traforo vicino alla punta del capo di Anzio, si mette poi in dubbio se nel rimanente del molo vi sieno stati trafori. Il dubbio nasce al certo dallo stato di deteriorazione del molo, poichè trovandosi questo direttamente opposto al libeccio, cioè al vento che in quella spiaggia cagiona i più violenti cavalloni, è ora tanto rovinato, che da' suoi ruderi non si può conoscere con chiarezza qual ne fosse stato il primiero sistema.

Intanto fra gli stessi ruderi vedesi, come dicemmo, un voto ingombro di ruine, ma grande e profondo tanto da far congetturare che formasse la bocca di ponente del porto Neroniano, la quale da se sola equivaleva a molti e ben larghi trafori.

Il molo di levante nella porzione non restaurata ha quattro ruderi o pezzi di fabbrica, che ancor estolgono le lor cime dalla superficie dell' acqua, e che uniti insieme formano un terzo in circa della lunghezza del molo. Quello poi di ponente ne tien nove, che giungono appena ad esserne l'ottava parte: per lo che i cavalloni e le onde passando liberamente per gli altri sette ottavi aperti, vanno a fermarsi vicino alla parte restaurata e senz' a-

---

(a) Quest' apertura tanto grande fa sospettare, che sia dovuta in parte alle corrosioni cagionate dalle percosse del mare agitato.

(b) Rasi *Dimostr.* pag. 66.

perture del molo di levante, e quivi han prodotto un grande interrimento: il quale è stato poi aumentato ancor dalle sabbie, che a risparmio di spesa (*a*), vi si sono depositate dopo essere state estratte dal *porto nuovo*. Per tali ragioni il *porto antico* si trova interrito per quasi una metà dell' ampia sua estensione. L'altra metà poi è ancora bagnata dal mare, ma con profondità d' acqua certamente minore di quella che aveva prima d'Innocenzo XII.

Merita poi attenta osservazione la figura dell' interrimento, ridotto ora in gran parte a coltura, e che si è andato di mano in mano prolungando in mare sino alla punta della parte restaurata del molo sinistro Neroniano. In questo non sono più, come vi erano altra volta, i trafori pe' quali avessero potuto aver passaggio le correnti torbide. All' opposto nella parte non restaurata essendovi ancora tre aperture, non solamente non vi si producono depositi, ma inalterata vi si conserva la profondità delle acque.

Quella porzione poi del porto Neroniano ch' è tuttavia coverta dalle acque può considerarsi divisa in tre sezioni, l' una in continuazione dall' altra. La prima vicina al capo di Anzio, la seconda immediatamente appresso, e la terza vicino alla bocca di levante. Una tal divisione viene ora distinta da diversi ruderi di fabbrica posti sott' acqua, i quali impedendo il giuoco delle correnti, hanno non poco contribuito ad elevarne il fondo. Ciò non ostante (*b*), l' altezza dell' acqua nella sezione vicino al capo di Anzio è da 7 a 14 palmi; nella seconda da 14 a $17\frac{1}{2}$; e nella terza finalmente,

---

(a) Linotte pag. 22. A questo proposito il Signor Rasi nella *Dimostraz.* pag. 72, dice, *Depositata per risparmio di spesa! e così chiama il Signor Cavaliere* (Linotte) *il crudele Vandalismo operato da' suoi predecessori?*

(b) Rasi *Verif.* pag. 7.

cioè vicino alla bocca di levante, è da $17\frac{1}{2}$ a 29. In questa bocca il Signor Rasi ha trovato 37 palmi di profondità d' acqua (*a*), ed il Mareschal 22 in circa. Una tal differenza ha potuto derivare, come dice il Signor Linotte, dall' avere il Signor Rasi scandagliato la profondità delle acque (*b*) *non solo in tempo di flusso, ma in un momento ancora che la corrente aveva sbarazzato le arene che si erano depositate in quella bocca.* Correnti che sbarazzano sabbie! Noi terremo appresso tutto il conto di questa proposizione scappata inconsideratamente al Signor Linotte.

Il Mareschal inoltre osservò il fondo della medesima bocca coverto d'erba (*c*); la qual cosa fa credere che le sabbie o non vi si fermino affatto, o vi restino per pochissimo tempo.

Il Signor Rasi propone ora la riparazione della terza sezione, per sostituirla al moderno porto Innocenziano; il quale, com'egli crede, è divenuto irreparabilmente pericoloso, per la diminuita profondità delle acque; del che appresso terremo più distinto ragionamento.

Intanto prima di passare a descrivere il porto Innocenziano, il quale è situato allato al Neroniano, crediamo utile di far precedere un cenno sì della configurazione della costa in che son posti entrambi, come ancora degli effetti de' venti, che contro la medesima costa si portano dal largo.

Cenno sì della configurazione della costa in cui son posti i due porti di Anzio, come degli effetti de' venti che contro la medesima costa si portano dal largo.

La intera ben distesa costa in una picciola parte della quale furono i due congiunti porti di Anzio, l' antico cioè e 'l moderno, ha molte punte più o meno sporgenti, cioè quelle di Astura, di capo di Anzio, la lingua di terra dove sbocca il Tevere, la punta di Palo, quella di Linaro ed altre simili.

(a) Rasi *Dimost.* pag. 49.
(b) Linotte pag. 16.
(c) Lucatelli *Dissert.* cit.

Siffatte punte essendo in generale poco sporgenti in mare e molto discoste fra loro, non possono far acquistare agli spazii intermedii la figura di golfo; e perciò l' intera costa che si stende dal monte Argentaro sino al monte Circèo, della lunghezza di circa 110 miglia, debb' esser considerata come un' aperta spiaggia che corre da scirocco a maestro: e questa direzione può riguardarsi come diametro della bussola, che nella spiaggia istessa divide i venti che vi soffiano da terra da quelli cha vi giungono dal mare.

Noi esamineremo non altro che l' effetto de' venti che dal largo spirano contro la descritta spiaggia, i quali si trovano compresi tra scirocco e maestro, passando per libeccio. Tra questi venti un solo ha la direzione perpendicolare alla costa, ch' è il libeccio; due l' hanno parallela, cioè lo scirocco ed il maestro; due altri inclinata con angolo di 45 gradi, vale a dire il ponente ed il mezzogiorno: le direzioni poi de' rimanenti venti sono eziandio inclinate alla spiaggia, ma con angolo or maggiore or minore di 45 gradi.

Il libeccio adunque spirando direttamente contra la medesima, dee produrre le più forti agitazioni nelle acque del mare; laddove lo scirocco ed il maestro, che vi soffiano con direzione parallela, sono incapaci a suscitarvi un grosso mare. I venti poi intermedii alle indicate direzioni diventano più o meno pericolosi secondo che fanno con la costa angoli più o meno aperti. Tra i pericolosi quindi debbono numerarsi que' che con la spiaggia formano un angolo di 45 gradi; ed essi sono, come dicemmo, il ponente ed il mezzogiorno.

In quanto poi alla influenza de' venti col mezzo delle onde per isvellere le sabbie e trasportarle lungo il lido, non tutti hanno la stessa efficacia. Imperciocchè il vento che ha una direzione perpendicolare al lido è il

Digitized by Google

più opportuno a zapparlo e produrre le arene (*a*), ma il meno proprio a farle camminare lungo la costa; non potendo dare alle medesime altro movimento se non quello appunto che direttamente imprime alle onde, cioè di salita e di discesa per sopra la scarpa della spiaggia. Con pari effetto i venti che hanno una direzione parallela al lido, poichè loro manca energìa di suscitare un grosso mare, sono altresì inopportuni a far andare le sabbie lunghesso il lido; ed all' opposto que' le cui direzioni fanno con la spiaggia un angolo di 45 gradi sono i più atti a produrre il massimo effetto tra la copia delle sabbie zappate, e le velocità onde vengono a spingerle sino a condurle ne' porti e ne' piccioli seni che queste incontrano nel cammino.

Da così fatti principii, che sono il risultamento di ripetute e diligenti osservazioni, si scorge chiaro che la profondità delle acque così nell'antico porto di Anzio come nel nuovo, corre rischio d' esser minorata dalle sabbie che vi si spingono da' venti, principalmente da quegli di ponente e di mezzogiorno. Per isventura questa minorazione è già avvenuta nel porto Innocenziano, di cui passeremo a far la descrizione, dopo aver premesso un breve cenno de' fatti che precedettero alla sua costruzione.

Cenno istorico di alcuni fatti che promossero la costruzione del nuovo porto di Anzio.

Il Cardinale Antonio Pignatelli, Arcivescovo di Napoli, nel portarsi al Conclave in Roma per la seguita morte del Pontefice Alessandro VIII, prese la via del mare, e sbarcando nell' antico e semidiruto porto di Anzio, promise a que' che abitavano le sue sponde di restaurarlo se egli fosse stato creato Papa; e lo fu in fatti Papa a' 12 Luglio 1691, assumendo il nome d'Innocenzio XII (*b*).

(a) *Lamblardie Memoire sur les côtes de la haute Normandie.* Havre 1789. in 4.°

(b) Rasi *Verif.* pag. 38, e seg.

Digitized by Google

Questo Pontefice, fedele alla sua promessa, ed impegnato al riuscimento nella propostasi restaurazione, consultò il Cavaliere Carlo Fontana, uno de' più riputati architetti di que' tempi. Questi per mire d'economia, propose di riparare non già l'intero porto Neroniano, ma soltanto quella parte che è più vicina a Nettuno, villaggio che siede in sul lido del porto stesso; ed affermò che la spesa di una siffatta parziale restaurazione non sarebbe stata maggiore di 25 mila scudi (a). A un tal progetto si oppose l'architetto Alessandro Zinaghi, proponendo di valersi semplicemente d'una parte del molo sinistro Neroniano, a cui avrebbe innestato un molo in tutto nuovo, per formare in Anzio un porto parimente nuovo; e tutto ciò con la modica spesa di 15 mila scudi.

Questi due progetti furono esaminati e dibattuti in una Congregazione di Cardinali, presso cui il Fontana non tralasciò di dimostrare, che il progetto del Zinaghi sarebbe costato oltre a 100 mila scudi. Ciò non ostante le sue proposizioni furon rigettate, ed accolte invece quelle del Zinaghi, nè dalle opere onde tiriamo tali notizie se ne scorgono le ragioni. La più forte per altre crediamo fosse stata quella che la somma di 25 mila scudi era maggiore di 15 mila.

Intanto prima che si desse incominciamento a' lavori del nuovo porto secondo l'idea del Zinaghi, fu prescritto allo stesso di formarne un distinto e ragionato progetto, nel quale pare (b) che dovesse contribuire ancora il dispregiato Fontana. Questi, non essendogli riuscito a persuadere, che 'l ristabilimento d'una parte del porto Neroniano sarebbe stata impresa molto più breve più facile e più economica della costruzione d'un nuovo porto, si limitò a consigliare che fosse dato al molo necessario a costruirsi per la for-

(a) Rasi *Verif.* pag. 41.
(b) Idem *Verif.* pag. 43.

mazione del nuovo porto, la figura di mezza luna, onde mettere al coverto i legni da' venti pericolosi. Raccomandò parimente di lasciare nel molo stesso un numero sufficiente d' *aperture* per lo passaggio delle correnti torbide; e finalmente si avvisò che dovessero conservarsi religiosamente le *aperture* in quel tratto del molo sinistro Neroniano ch' erasi proposto di restaurare, per farlo servire come uno de' lati del nuovo porto di Anzio.

Il Zinaghi disprezzando tutti questi sanissimi consigli, piantò dritto e senza aperture il molo nuovo, chiamato poi *molo Innocenziano*; e come se avesse operato a dispetto, otturò le antiche aperture nel molo sinistro Neroniano, senza aver considerazione che già da 15 secoli esse rendevano irrefragabile testimonianza dell' oggetto per lo quale erano state fatte, e della loro somma utilità (*a*).

La costruzione del nuovo porto fu intrapresa nel maggio del 1698; e venne poi spinta con tanta celerità, che nel maggio del 1701 si trovò portata al suo termine; se non che invece di quindici mila scudi, se ne spesero oltre a dugento mila. (*b*)

Premesso ciò passiamo alla sua descrizione.

Nuovo porto di Anzio.

Il nuovo porto di Anzio (tav. 4.) d'una figura irregolare trovasi perfettamente chiuso da tre lati, cioè col lido a settentrione, con la parte restaurata del molo sinistro Neroniano a ponente, col molo Innocenziano a mezzo giorno: nel lato poi di levante è interamente aperto per una grande apertura, la quale serve d' ingresso al porto. Uno de' suoi lati vien formato, come abbiam detto, dalla parte restaurata del molo sinistro Neroniano, la quale incomincia dalla fontana d' Innocenzo XII, e si prolunga in mare per 197 canne. Alla sua estre-

(a) Rasi *Verif.* pag. 43 a 45.
(b) Idem *Verif.* pag. 42.

Digitized by Google

mità evvi un fortino, che serve di difesa militare al porto; e da qui si spicca il molo Innocenziano, che fa un angolo quasi retto con la parte restaurata.

Il fortino adunque segna in mare un punto da cui si dirama tanto il molo Innocenziano, quanto la parte restaurata del molo sinistro Neroniano; questo per maestro-tramontana, quello per greco-levante. Il primo dopo 197 canne si ficca e s' incastra nel lido, il secondo, disteso per la lunghezza di 85 canne e per una gran profondità d' acqua, finisce in mezzo al mare.

La parte restaurata del molo Neroniano può aversi come dritta, poichè cinge quella porzione d'arco semiovale, che si eleva immediatamente dal suo asse minore. Il primo tratto poi del molo Innocenziano è parimente dritto, ma dopo 60 canne fa un angolo ottusissimo per inclinarsi alquanto verso il largo, e così inclinato si prolunga per altre 25 canne. In questo angolo sta piantato un faro, per illuminare di notte l' imboccatura del porto.

I due moli adunque Neroniano ed Innocenziano essendo fra se uniti ad angolo quasi retto, oppongono la punta d'un siffatto angolo al libeccio. La direzione di questo vento divide quasi per metà lo stesso angolo; e quindi lo spazio di mare compreso tra' moli, o sieno lati dell' angolo, rimanendo del tutto coverto dal libeccio e da' venti collaterali, non può esser agitato in modo da nuocere a' legni che vi si trovano ricoverati. E perciò la calma nel nuovo porto di Anzio è ben assicurata dalla disposizione de' suoi moli, che insieme col lido fan di questo porto un perfetto chiassuolo (*cul-de-sac*), aperto dal solo lato di levante con una gran bocca rivolta a' venti, che in quella spiaggia pervenendo da terra non han forza di produrre un mare grosso. Inoltre la stessa bocca si trova in direzione obliqua con quella de' venti nocivi; e per tal cagione le agitazioni da questi

Digitized by Google

promosse in alto mare, per quanto si voglian forti, debbon seguire un cammino ancora obliquo, per introdursi nel porto; e quindi non vi posson giungere se non ammortite e deboli tanto da non apportare alcun sensibile nocumento alla sua interna tranquillità. Il che certamente forma uno da' pregi più essenziali d'un porto. Con tutti questi pregi pur nondimeno un porto di tal fatta diventa del tutto inutile, quando non vien preservato dagl'interrimenti. E questo appunto è il caso del nuovo porto Innocenziano di Anzio. L'essersi mancato in disporlo siffattamente che le arene spinte dalle correnti torbide non lo ingombrassero, ha fatto sì che quel porto, malgrado della sua tranquillità, non può ora servir di ricovero fuorchè a piccioli legni; essendovisi la profondità delle sue acque dove perduta, e dove sensibilmente diminuita. In oltre è da notarsi, che un siffatto decremento di profondità ebbe cominciamento appena compiuto il nuovo porto (*a*); e ne conosceremmo oggi il progresso successivo, se fosse giunto in sino a noi la pianta insieme con gli scandagli fatti dal Zinaghi, e la serie non interrotta degli altri susseguenti scandagli.

La mancanza di queste notizie appena in qualche parte può esser supplita dalle memorie del Fontana, del Mareschal, e del Boscovich. Dalle quali si raccolgono i seguenti fatti (*b*) 1.° Nel cantone del porto, lontano 8 canne dalla fontana d'Innocenzo XII, l'acqua era palmi $3\frac{1}{2}$ profonda. 2.° Dalla stessa fontana sino al fortino, cioè lungo il tratto restaurato del molo sinistro Neroniano, v'eran diversi trafori, e per essi passavano picciole tartane. 3.° Nell'ultimo traforo vicino al fortino la profondità delle acque era di 24 palmi, e nel

(a) Rasi *Verif.* pag. 6 in nota.
(b) Idem pag. 57 in nota.

Digitized by Google

sito preciso del fortino giungeva a palmi 27 (*a*). 4.° Il molo Innocenziano partendo dal fortino era stato tratto per grande altezza d'acqua, forse maggiore di palmi 27; ed in generale era ben grande la profondità delle acque nel porto nuovo al momento della sua costruzione (*b*). Non altro in somma restava da desiderare per la perfezione del nuovo porto Innocenziano di Anzio se non la conservazione della profondità delle sue acque, ch'è appunto una delle condizioni essenziali d'un buon porto, alla quale molto imperfettamente ha saputo soddisfare infino ad ora l'arte de'Moderni.

E qui ci si porge favorevole occasione di notare, che ora in tanta discordanza, o per dir meglio non curanza, de'principii architettonici relativi alla costruzione de'porti, non si possono abbastanza ripetere le seguenti osservazioni. *Ogni volta che il mare è fortemente agitato, le sue acque si vengon tosto a intorbidare d'una quantità enorme di sabbie, che le stesse acque fluttuose hanno in parte zappato e distaccato dalla spiaggia, ed in parte spiccato e sollevato da quelle parti del fondo, che sono ad una profondità minore di 30 palmi. Cosiffatte materie galleggiando lungo il lido, e sforzate a secondare l'azione de'venti, si fanno strada sin dentro i porti; dove appena giunte, perdono una gran parte della lor velocità, a cagione dell'ostacolo tutto chiuso de'moli; e perciò debbono dentro tali recinti fermarsi, e andargli riempiendo. Ed è ben evidente all'opposto, che se tali materie avessero trovato aperture o trafori ne'moli, come gli avevano i moli negli antichi porti di Pozzuoli, di Miseno, di Anzio ec., sarebbero passate oltre, senza ingombrare prima il fondo e poi di mano in mano tutta l'altezza del porto.*

(a) Rasi *Verif.* pag. 56 in not.
(b) Idem *Dimostr.* pag. 11.

Digitized by Google

Or poichè i moli del porto nuovo di Anzio insieme col lido formano, come abbiam detto, un recinto tutto chiuso da tre lati, atto ad ingojar tutte le sabbie mandatevi dalle correnti torbide; l'interrimento di un tal recinto o porto ha ben vendicato l'oltraggio, che alle leggi della natura si è fatto balordamente, contrariandole col falso sistema de' moli privi di aperture.

La copia intanto delle sabbie ch'entrava nel porto nuovo, fin dalla sua prima costruzione era così grande, che, appena scorsi dieci anni (*a*), surse la necessità d'incominciarne il disterramento. Con tutto ciò non cessaron mai di entrare le sabbie, che furon sempre d'un volume maggiore di quello che si poteva estrarre, e quindi furono di mano in mano moltiplicati i mezzi d'escavazione: ma ad onta di questi ostinati sforzi e tentativi, il fondo del porto si andava di giorno in giorno elevando. Si pensò in vero di rimediare al male con prolungare per 25 altre canne il molo Innocenziano, perchè acquistasse il porto quella profondità d'acqua, che s'era già perduta lungo la parte restaurata del molo sinistro Neroniano. Ma con ciò non altro fu conseguito che ingrandire il recipiente, senza impedir punto che si riempisse in uno spazio di tempo o uguale o certamente ben poco maggiore.

Si credette ancora che gl'interrimenti eran prodotti dalle arene che venivano radendo il lido di levante; e perciò fu spinto in mare, procedendosi da quel lido, un altro molo, denominato Pamfilio, per opporsi al cammino delle sabbie (*b*); ma queste insieme con le correnti girando per la punta del molo stesso, entravano non meno di prima nel bacino del porto, e vi si fermavano anzi in copia maggiore, per lo grado maggiore di

(a) Rasi *Verif.* pag. 6 in not.
(b) Idem *Dimostr.* pag. 11.

Digitized by Google

calma che al medesimo procurava il molo Pamfilio. Ed in vero questo molo, col restringerne l'imboccatura, veniva ad opporsi all'entrata d'una parte delle agitazioni che dal largo sempre si comunicano ne' porti quando essi tengono ampie bocche, come quella del nuovo porto di Anzio. Ben presto e tanto bene fu avvertito il male che cagionava il molo Pamfilio, che fu questo distrutto quasi immediatamente dopo la sua costruzione.

Non bastando poi d'aver chiuso gli antichi trafori della parte restaurata del molo Neroniano, si vollero otturar parimente le due aperture, che nella parte non restaurata erano immediatamente fuori del porto al di là del fortino. Il chiudimento di queste fù consigliato dal sospetto, che le medesime desser passaggio alle sabbie spinte da' venti di ponente, le quali dopo aver circolato per la punta del molo Innocenziano, penetravano nel bacino del porto: ma poco dopo, e per sode ragioni furon riaperte, come più diffusamente diremo appresso.

Il male intanto andava sempre più crescendo, ed il desiderio di salvare il porto nuovo dal totale insabbiamento consigliò d'interpellare quanti mai avevano riputazione di poter suggerire rimedii: ma i rimedii all'uopo proposti ed applicati non corrisposero punto all'intento; poichè niun di coloro che furono interrogati avvertì all'andamento naturale delle cose, ed a risalire all'origine del male. Riusciti inefficaci tutt'i rimedii consigliati dagli architetti nazionali dal 1710 al 1748, volle il Sommo Pontefice Benedetto XIV consultare qualche straniero, che fosse riputato nell'architettura de' porti; e per ottenere un tal soggetto, si diresse a S. M. Cristianissima, che secondando la domanda del Papa, spedì a Roma il Brigadiere Mareschal, ingegnere francese de' più distinti di quel tempo.

Digitized by Google

Progetto del Mareschal per la bonificazione del nuovo porto di Anzio.

L'ingegnere Mareschal, accompagnato per comando Pontificio dal Marchese Lucatelli, (*a*) si condusse al porto di Anzio, visitò lungo tratto di quella costa; osservò diligentemente la struttura e posizione del nuovo e del vecchio porto, ne levò le piante, e scandagliò la profondità delle acque dentro e fuori di essi; consultò le persone le più istruite del luogo, per conoscere da quali venti eran condotte le sabbie ne' bacini di que' porti; raccolse in fine tutti que' dati che credette necessarii a formare un progetto compiuto d'opere, dirette a megliorare il nuovo porto di Anzio.

Uno tra i fenomeni che più eccitarono l'attenzione del Mareschal fu l'interrimento de' due porti, incominciato subito dopo la costruzione del molo Innocenziano. Egli ebbe per certo che un siffatto interrimento, il solo che osservò in quella spiaggia, fosse prodotto dalle arene portate in mare dal Tevere, la cui foce sta a destra ed a 40 miglia del capo di Anzio.

Fermo il Mareschal in una tale credenza, andava interrogando se stesso: *perchè* (son sue parole) *nello stato presente, non ostante la disgrazia de' due porti, il restante della spiaggia non si riempie d'arena, e rimane costantemente nello stato antico? Come mai si può credere che le arene del Tevere abbiamo influenza ne' due porti solamente, e che il restante della spiaggia goda in ciò un privilegio particolare?* (*b*).

Noi ignoriamo quali risposte abbia potuto rendere a se stesso il Mareschal, poichè non ci fu dato d'aver copia intera della sua relazione, della quale non altro conosciamo, come dicemmo di sopra, che gli squarci recatine da' Signori Rasi, e Linotte. Ma alle sue interrogazioni risponderessimo, che il privilegio di cui esso

(a) Lucatelli *Dissert.* cit.
(b) Rasi *Verif.* pag 18, e 19 in not.

Digitized by Google

Signor Mareschal parla, sarebbe cessato al momento stesso in che un altro Zinaghi avesse osato stendere in mare alcune braccia di molo non traforate, per formare in qualche altro punto della medesima spiaggia un nuovo recinto simile a quello del moderno porto di Anzio; poichè allora un siffatto nuovo recinto avrebbe del pari incominciato a raccogliere le sabbie spinte dalle correnti torbide, sì direttamente come per espansione, e non solo dalla destra, come opinava il Mareschal, ma eziandio dalla sinistra, per convertire a tal modo in terra ferma l' aja di mare compresa nel nuovo chiassuolo.

Il Signor Mareschal raccolse ancora da veridici rapporti, che il molo Innocenziano era stato piantato in una profondità grande d' acqua, la quale andava diminuendo di mano in mano che si avvicinava alla spiaggia, e che prima della costruzione del molo istesso niun deposito d'arena si faceva nella parte esterna del molo sinistro Neroniano. In fine fu assicurato, che appena costrutto ed innestato il molo Innocenziano al Neroniano, si accumularono subito nel bacino del nuovo porto molte arene, e che la lor copia si era andata sempre aumentando.

Quale adunque ha potuto esser la cagione di quest'accumulamento di arene non mai in quel sito accaduto per lo passato? Pare indubitato che debbasi attribuire al molo Innocenziano, il quale essendo innestato perpendicolarmente al Neroniano, diviene un efficace pennello, e quindi oppone un forte ostacolo al cammin libero delle correnti torbide, nel costeggiare che queste fanno la parte esterna del molo sinistro Neroniano. Un siffatto molo con la sua convessità favoriva altra volta lo scorrere delle correnti torbide; ma dapoi che dal suo convesso si è elevato un lungo pennello, non può questo non opporsi al cammino di siffatte correnti, e quindi non ammortirne la velocità, sino a far loro deporre una parte delle sabbie che trasportano.

Digitized by Google

Convintosi il Mareschal della impossibilità d' impedir l' accesso della sabbie trasportate dalle correnti torbide, immaginò d'assegnar loro un cammino del tutto proprio e nuovo, affinchè non toccasser punto il nuovo porto di Anzio. A tale intento propose d' isolarlo distaccandolo da terra col mezzo d' un gran canale, della larghezza di 34 canne, il quale doveva incominciare con due bocche dalla metà del molo destro Neroniano, attraversare il porto antico, e costeggiare il nuovo dalla parte del lido sino a finire con una sola bocca, larga quanto è il canale istesso, alla punta del molo Pamfilio (*a*), cioè vicino all' imboccatnra del porto nuovo. Prima di passare ad accennar le altre parti del progetto del Mareschal, alle quali egli certamente dava minore importanza del suo gran canale, rileva il vedere se una siffatta opera poteva o no soddisfare allo scopo propostosi dal suo autore.

Supponiamo eseguito questo gran canale, ed esaminiamo ciò che dee avvenire ne'due casi, che una corrente torbida o venga dal lato destro, o dal sinistro della spiaggia.

Supponendo adunque che dal lato destro della spiaggia, cioè da ponente, proceda una delle torbide correnti, la quale pervenuta vicino al molo destro Neroniano, vi trovi aperte le due bocche date al gran canale, noi ammettiamo che la corrente vi debba penetrare, ma non già con l' intera sua larghezza, la quale suol essere di più centinaja di canne, sì bene con quella parte soltanto che può esser ricevuta da un canale della sezione appena di 34 canne. L' altra parte parte poi di corrente che non può farsi strada nel gran canale, seguitando ad essere spinta da' venti che la incalzano, è forzata a radere il resto de' moli Neroniani, ed a continuare il suo cammino lungo l' in-

(a) Rasi *Dimostr.* pag. 13.

tero molo Innocenziano: dopo aver poi girato per la punta di questo, viene a trovarsi non solo innanzi all'imboccatura del porto nuovo, ma eziandio dinanzi allo sbocco del gran canale. Ivi ricongiunte le due parti di corrente momentaneamente separate, debbon seguitare a correre lungo la spiaggia, fino a tanto che il vento che le urta non calmi il suo furore. Ma prima che le due parti della corrente si allontanino dal punto in cui si sono unite, non possono non mandare, per forza d'espansione, le loro acque torbide sin dentro al bacino del porto; dove, venendo sensibilmente ad ammortire nella lor velocità, debbono necessariamente deporre la maggior parte de' materiali ch' esse trasportano; i quali discesi giù nel fondo, quivi debbon rimanere in perpetuo, per la cagione medesima della perduta e non mai più ricuperabile velocità delle correnti di cui si parla.

Nel caso poi che la corrente venga dalla sinistra, cioè da levante, incontrerà di fronte la bocca del porto nuovo non meno che quella del gran canale; delle quali due bocche, situate l'una a fianco all'altra, la prima è larga canne 71 in circa, e l'altra 34. Pervenuta dunque la corrente dinanzi a queste due bocche, dee dividersi in tre rami: quello di mezzo entrerà direttamente in porto, il destro nel gran canale, ed il sinistro, ch'è di gran lunga maggiore degli altri due, fia giuoco forza che continui il suo cammino lungo il perimetro esterno del molo Innocenziano e de' Neroniani, per andare ad unirsi col ramo dritto nel punto in cui questo sbocca dal gran canale per le due aperture tagliate nel molo destro Neroniano.

Un siffatto canale adunque nulla varrebbe ad impedir l'ingresso alle torbide nel porto Innocenziano; che anzi, se fosse stato eseguito, ne avrebbe certamente accelerato l'insabbiamento. In fatti dovendo il gran canale, secondo l'idea del Mareschal, occupare là verso

Digitized by Google

il lido una parte del porto nuovo, verrebbe con ciò a restringerne l'aja, e quindi a presentare alle sabbie un voto minore da riempire. Inoltre mediante lo stesso gran canale venendosi a rendere più piccola l'imboccatura del porto, si procaccerebbe in questo un grado maggiore di calma, e quindi un più copioso deposito di sabbie.

Delle altre particolarità poi del progetto del Mareschal eccone un cenno.

Il gran canale dovendo essere stabilito parte sull'asciutta sabbia e parte in acqua, doveva venir limitato con forti mura di sostegno, le quali si avevano da convertire in alte passonate, quando il canale traversava le acque del porto Neroniano. Tra queste passonate il Mareschal proponeva di costruirsi cinque piloni; con l'idea in che egli era che il mare in questi urtando, avrebbe operato un gran *risacca* ch'egli stimava efficace a smuover le sabbie, e quindi a farle più facilmente strascinar oltre dalla corrente. Per lo stesso oggetto proponeva similmente la costruzione di varii pilastri nel mezzo delle due bocche del gran canale tagliato nel masso del molo destro Neroniano.

Progettava parimente due altri piloni, uno dirimpetto alla bocca sinistra del gran canale, e l'altro di rincontro alla bocca del porto nuovo; i quali dovevano esser piantati alla distanza di 100 canne in circa dalle bocche istesse: e diverse altre opere secondarie propose, principalmente uno scavo nel porto nuovo, e nel mare contiguo; il prolungamento per 42 canne del molo Innocenziano; e la costruzione di due nuovi e lunghi moli isolati, messi l'uno dietro all'altro al di fuori del molo Innocenziano, e a qualche distanza da esso. Con questi due moli isolati, e quasi parallelli fra di loro ed all'Innocenziano, intendeva il Mareschal formare una rada sicura pe' grossi legni, e due canali

Digitized by Google

pe' quali camminando ristrette le correnti, acquistassero non saprei qual energia per condurre distanti le sabbie che strascinavano. Dopo il compimento poi di tutte queste opere, che valevano molto più di due porti nuovi, il Mareschal proponeva ancora la *riapertura de' trafori* nella parte restaurata del molo sinistro Neroniano, chiusi con evidente errore nella restaurazione Innocenziana (*a*).

Progetto del P. Boscovich concernente la bonificazione del nuovo porto di Anzio.

Noi abbiam ragione di credere che il progetto del Mareschal fosse stato approvato, poichè per la sua esecuzione furono intrapresi grandi lavori (*b*). Ma non sappiamo qual diffidenza poscia nata intorno allo stesso progetto, ne fece commetter l'esame al rinomato P. Boscovich, non ostante che già se n' era incominciata l'esecuzione.

Questi nell' analizzarlo vide subito che la sua essenza consisteva nel gran canale; e che questo non avendo comunicazione alcuna col porto, non poteva dar esito alle arene, che sempre vi sarebbero entrate. Quindi si convinse, che lo scopo d'un siffatto canale sarebbe stato in tutto e per tutto deluso.

All'incontro il Boscovich ebbe giusta temenza che la porzione di corrente ch' entrerebbe nel gran canale, potrebbe di leggieri, nello scorrerne la lunghezza, perdere una gran parte della sua velocità, e quindi anzi che scavarlo, come sperava il Mareschal, lo avrebbe subito interrito e colmato. Intanto il Boscovich, non rigettando il progetto del Mareschal, lo adottò con alcune modificazioni: ed in effetti il canale del Boscovich seguiva la stessa traccia di quello del Mareschal, se non che invece di 34 canne avrebbe avuto 34 palmi di larghezza. Inoltre dovèva avere una sola bocca nel molo destro Neroniano, e questa doveva esser munita con pa-

(a) Rasi *Verif.* pag. 62 a 65.
(b) Idem pag. 49.

ratoja, per chiuderla nelle libecciate e conservarla aperta nelle sciroccate. Il Boscovich consigliava ancora di *riaprire* nel molo sinistro Neroniano *due trafori* nella parte che più sporgeva in mare, ma dopo essere state rimosse le sabbie depositate alla sua destra.

Riprovò poi il prolungamento del molo Innocenziano, come quello che mentre sarebbe costato una forte spesa, non ad altro avrebbe potuto servire che ad ingrandire il recipiente, senza poter mai impedire che si riempisse.

Il gran canale del Mareschal modificato del Boscovich fu intrapreso nell'anno stesso in cui fu proposta la modificazione, cioè nel 1734; ed il Signor Linotte riferisce l'esito poco felice di questo canale con le parole stesse del Boscovich; cioè che (*a*) » il canale co-
» minciato a scavare nel porto vecchio, con una ma-
» reggiata gagliarda si riempì, perchè l'architetto fu
» contra il sentimento suo obbligato ad aprirgli la co-
» municazione col mare, prima di aprire i trafori nel
» molo sinistro Neroniano; e fargli i necessarii ripari
» di fianco e di fronte.

Dopo questo disastro fu di nuovo aperto il canale del Boscovich, e profondato fine a due in tre palmi sotto la superficie del mare (*b*); ma con un'altra tempesta fu nuovamente interrito e colmato. Il Boscovich, scoraggiato di questo secondo tristo esperimento, cambiò opinione, esprimendosi con queste notabili parole (*c*): » posto l'ostacolo che fa il porto nuovo alle
» correnti di oriente e di occidente; le arene di am-
» bo le parti vi si vedono andare ammonticchiando
» addosso finchè riducano quel sito ad una continuata
» direzione col rimanente della spiaggia orientale ed
» occidentale. Quindi se non si vuole perdere affatto

(a) Linotte pag. 42.
(b) Idem pag 44.
(c) Rasi *Dimostr.* pag. 14.

Digitized by Google

» il porto, conviene far mutazione nell' antico sistema
» con più esteso scavamento fuori del porto per lungo
» tratto.

È bene il notare che l'intero porto nuovo, preso nella sua larghezza e lunghezza, costituiva per lo P. Boscovich il gran pennello intorno a cui s' ammassavano le sabbie, ed in copia tanta da fare sparire nel contorno di quella spiaggia il brusco sporgente che formava. Per lo Boscovich adunque erano sinonimi *pennello*, e *nuovo porto* di Anzio; e noi da quest'ora innanzi non possiamo non attaccare lo stesso significato all'enunciate espressioni. Il Boscovich intanto, dopo i disastri del canale anzidetto, consigliò la continuazione del disterramento, ma immediatamente soggiunse (*a*): » io sono persuasissimo che
» questo mezzo è dispendioso in eccesso, e che non è sperabile a lungo andare la riuscita. L'avvanzamento terribi-
» le, che ha fatto la spiaggia, in una trentina d'anni nel
» porto nuovo, ed il ristringimento grande del porto
» coll'alzamento del suo fondo mostra, che non ostante
» che varii lavori abituali pur si sono iti facendo,
» benchè forse con negligenza, immensa copia d'arena
» è entrata dentro. Questa che prima si spandea sulla
» spiaggia e l' avvanzava, ora, in un sito tanto più ri-
» stretto del presente porto impicciolito, converrebbe ca-
» varla tutta a forza di macchine e braccia d'uomini;
» cosa ch'è facile a vedersi quanta spesa richieda. Dall'
» altra parte quando tutta la spiaggia contigua al porto
» là verso il molo Pamfilio sarà venuta innanzi per pa-
» reggiare ogni cosa, non sarà possibile lo scavare il
» porto nuovo senza scavare tutto il tratto fuori di es-
» so per lunga pezza; non iscavato il quale, una sola
» mareggiata porterà dentro una notte più arena di
» quella, che possa colle macchine cavarsi in un mese.

(a) Rasi *Dimostr.* pag. 12.

Digitized by Google

Or dagli squarci fin qui recati delle relazioni del Boscovich chiaro apparisce ch'ei disperava affatto di salvare il porto nuovo dalle sabbie, per la ragione che i suoi moli tendevano ad arrestarle ed in molta copia. Ciò non ostante dopo il Boscovich non fu tralasciato di consultar sulla stessa quistione altri soggetti ragguardevoli, il parer de' quali è compendiosamente riferito dal Signor Linotte presso a poco ne' seguenti termini.

Opinioni di diversi Soggetti intorno alla bonificazione del Nuovo Porto di Anzio.

L'architetto Marchionni fu d'avviso, che le sabbie entravano nel porto nuovo co' venti di scirocco, e che di esse, poche sarebbero andate pel canale del Boscovich; credeva poi utile di *riaprire i due trafori* prima del fortino.

L'architetto Murena opinò per la riapertura del canale interrito, e per l'ampliazione de' due trafori, con cui un siffatto canale traversava il molo sinistro Neroniano; proponeva ancora di prolungare nel porto antico le passonate, da servire di sponde allo stesso canale; ed infine fu d'avviso che si dovesse allungare per qualche altro tratto il molo Innocenziano.

L'architetto Arnaud disapprovò nel 1787 il canale del Boscovich, e consigliò la sola escavazione del porto.

I piloti opinarono, che le sabbie venivano tanto da destra quanto da sinistra, e che per arrestarle faceva d'uopo chiudere i due trafori fuori del fortino, non meno che que' del molo Pamfilio.

L'ingegnere Stuard nel 1788 parimente fu d'avviso, che le sabbie arrivavano al porto nuovo sì da levante, come da ponente; ma che queste ultime essendo in maggior copia, conveniva deviarle col mezzo della prolungazione del molo Innocenziano, la quale doveva esser piegata in modo da opporsi al cammino della corrente di ponente, sino ad obligarle a divergersi verso il largo.

Il Calamatta sostenne, ed ancora incominciò il

Digitized by Google

prolungamento del molo Innocenziano; ma siccome i suoi primi lavori furon subito portati via dalle tempeste, così d'allora in poi il governo Pontificio non pensò ad altro, che a continuare l'escavazione ed espurgamento del porto: col qual mezzo, secondo la sentenza del Boscovich, non è sperabile a lungo andare la riuscita.

Dopo il Calamatta e per lungo altro tempo pare che non vi sieno state altre osservazioni ed opinioni, salvo quelle recentemente pubblicate dal Signor Rasi (*a*). Il quale per riparare a' difetti del porto Innocenziano, propone la *riapertura* de' trafori improvidamente chiusi nel molo sinistro Neroniano; e l'*apertura* nel molo nuovo Innocenziano di due o tre simili trafori, da profondarsi fino a 23 palmi sotto la superficie del mare basso. Siffatte proposizioni non furono trovate giuste dal Signor Linotte, il quale si determinò quindi a produrre l'opuscolo sopracitato.

Lo stesso Signor Linotte è persuaso, com'era il Mareschal, che le arene le quali vanno a deporsi nel porto Innocenziano sieno quelle appunto che porta seco il Tevere alla sua foce (*b*); e che sieno spinte verso Anzio da' venti di libeccio, di ponente, e di maestro. Ciò importa il supporre, che la direzione di ciascuno di questi venti formi con la spiaggia angoli sempre opportuni a far camminare le sabbie lungo il lido. Ma è facile ad intendere, che questo è vero in alcune e non già in tutte le additate direzioni. Inoltre il Signor Linotte pensa che giunte tali sabbie dinanzi al porto nuovo,

---

(a) Il Signor Rasi pubblicò per mezzo dell' *Effemeridi Letterarie* di Roma nel novembre del 1822 alcune sue osservazioni intorno a' due porti di Anzio. Tali osservazioni provocarono nel 1824 l'opuscolo del Signor Linotte, al quale replicò il Signor Rasi co' quattro menzionati opuscoli. Noi non abbiamo potuto leggere le prime osservazioni del Rasi, nè abbiamo curato poi d'averle, trovandosi trasfuse ne' suoi cennati quattro opuscoli.
(b) Linotte pag. 31, e 32.

Digitized by Google

ch' è un *pennello* secondo l'espressione del Boscovich, vi girino intorno, e si fermino dal lato di levante, dove sta la sua imboccatura; e che allo spirar poi de' venti di mezzo giorno e di scirocco, sieno spinte nel suo bacino, e vadano a depositarsi vicino al convesso del molo sinistro Neroniano. Aggiunge il Signor Linotte, che lungo questo molo altra volta le sabbie scorrevano con facilità, e di nuovo si scaricavano in mare, co' venti scirocco-levante; ma dapoichè dal molo Neroniano, com'egli nota, si è elevato quasi a squadro il molo Innocenziano, questo viene a formare una barriera, che si oppone all'uscita e cammino delle arene (*a*).

Da questa giusta e notabile osservazione del Signor Linotte dobbiamo inferire, che non ha avuto torto il Signor Rasi quando ha proposto non solo di aprire de' trafori nell'anzidetta barriera, ma di riaprire anco quegli che sconsigliatamente erano stati chiusi nel molo sinistro Neroniano, come diremo più avanti.

All'opposto il Signor Linotte per dar uscita alle sabbie, che non possono non entrare nel porto nuovo, in vece di ricorrere a' canali del Mareschal, e del Boscovich, o pure a' trafori Neroniani, chi 'l crederebbe! propone (*b*) come unico ed efficace rimedio quello adoperato quivi da 126 anni in qua con efimero successo, cioè l'espurgamento perenne delle sabbie; lusingandosi che questa volta i suoi sforzi dovesser valere vie più che quelli, già innanzi provati sempre invincibili, della Natura.

Lo stesso ingegnere, avverso com'è a' trafori, non solamente sostiene, che non se ne debbono aprire nel molo Innocenziano, e nella parte restaurata del molo Neroniano, ma si avvisa di *chiudere* i due trafori fuori

---

(a) Linotte pag. 34.
(b) Idem pag. 49.

del fortino, affinchè pe' medesimi non passino le sabbie Tiberine.

Per le istesse ragioni furono altra volta chiusi, come sopra dicemmo, i cennati trafori; ma, per quanto ne assicura il Mareschal, si dovettero subito riaprire, a fin di evitare i gravi danni che da una siffatta operazione riceveva il porto nuovo (*a*). Ed in vero, per effetto d'una tale operazione, venne a farsi un non interrotto pennello, perpendicolare al molo Innocenziano; il qual pennello arrestava con taluni venti le sabbie, quasi per tenerle in serbo, e mandarle poi con altri venti dinanzi all'imboccatura del porto istesso ed indi nel suo bacino.

Il Signor Linotte propone ora il medesimo esperimento, e che nel caso poi non riesca questo dannoso, sia prolungato il molo Innocenziano, o sia ampliato il porto nuovo, forse per offerire alle sabbie un voto maggiore da riempiere. Tre adunque sono i rimedii suggeriti dal Signor Linotte per salvare il nuovo porto di Anzio dal suo intero colmamento, cioè 1.° nn perenne espurgamento, 2.° il chiudimento degli additati due trafori, e 3.° la prolungazione del molo Innocenziano. A quest'ultimo espediente crede per altro si debba ricorrere quante volte, chiusi i due trafori, non si provino ulteriori interrimenti (*b*): e da ciò ognun potrà vedere qual confidenza debba riporsi in rimedii consigliati con tanta titubanza, e del successo de'quali lo stesso lor autore è tanto poco sicuro.

(a) Rasi *Verif.* pag. 13.
(b) Linotte pag. 49 e 50.

Digitized by Google

PORTO DI POZZUOLI.

Falsa definizione data dal Signor Linotte alla voce latina *Pilæ*.

Il Signor Linotte, impugnatore com'ei si mostra de'moli con trafori, ed astretto non per tanto a concedere che certamente un tal sistema fu adoperato nel golfo di Pozzuoli, cerca almeno di discreditarlo, col dire che potrebbe al più al più convenire ne'golfi soggetti a picciole agitazioni, fra' quali annovera quello di Pozzuoli (*a*). Teme perciò dopo questa proposizione di trovarlo eseguito in una qualche aperta spiaggia; e per allontanare un sì molesto timore, incomincia dal correggere l'interpetrazione da noi data al vocabolo latino *Pilae*; notando che se avessimo riflettuto sul passo di Plinio il giovane *saxis deinde Pilæ adiiciuntur*, e sull'altro di Svetonio *congestisque Pilis*, avressimo *afferrato* il vero senso della parola *Pilæ*; la quale, al suo dire, non significa Pile, Pilastri, Piloni, che sostengono archi o piani o curvi, ma bensì *massi di pietra squadrati, posti dagli Antichi regolarmente l'uno sull'altro nel fondamento d'una fabbrica* (*b*).

Interpetrazione della voce *pilæ*, e della frase *opus pilarum* usata nella iscrizione eretta sul molo antico di Pozzuoli; e descrizione di questo molo.

Professando noi architettura e non già filologia, non sarebbe da meravigliare che fossimo caduti in un errore di simil fatta, quando cercammo di conoscere il significato architettonico della parola *Pilae*, adoperata da riputati scrittori del Lazio nell'istoria delle costruzioni de'lor moli, e contenuta ancora nell'iscrizione eretta ad Antonino Pio in sul molo di Pozzuoli. Ora senza pretender mica di giustificar con grande apparato la nostra già fatta interpretazione, ci ristringeremo ad esporre brevemente le ragioni, che ci condussero a spiegare il vocabolo *Pilæ* per *molo ad archi e piloni*; ragioni che toglieremo dal monumento istesso per lo quale fu innalzata

(a) Linotte pag. 92.
(b) Idem pag. 76.

Digitized by Google

l' anzidetta iscrizione. Questa, scolpita con eleganti caratteri sopra d'una gran lapida di marmo, stava incastrata nella parete d'uno de' piloni del molo di Pozzuoli, dalla quale staccatasi per ingiuria del tempo, cadde nel mare; donde fu poi raccolta per opera di Francesco Murillo Sopraintendente della flotta Reale. Il medesimo Signore ebbe indi cura di farla collocare in un'altra parete, dove al presente si trova, lungo la strada che passa per sopra la porta arcuata di Pozzuoli.

Ecco l'iscrizione di Antonino Pio fedelmente trascritta dal suo originale.

IMP. CAESAR. DIVI. HADRIANI. FIL.
DIVI. TRAIANI. PARTHICI. NEPOS.
DIVI. NERVAE. PRONEPOS. T. AELIVS.
HADRIANVS. ANTONINVS. AVG. PIVS.
PONT. MAX. TRIB. POT. II. COS. II.
DESIG. III. P. P. OPVS. PILARVM. VI.
MARIS. CONLAPSVM. A DIVO. PATRE.
SVO. PROMISSVM. RESTITVIT.

La memoria poi del trasferimento di questa iscrizione dal molo di Pozzuoli al sito dove ora si trova, è registrata in un altro marmo messo al di sotto a quello d' Antonino, nel quale si legge

QVEM LAPIDEM ANTONINVS IMP. STATVERAT
VETVSTAS DEIECERAT MARE ATQ. ARENA OBDVXERAT.
FRANCISCVS MVRILLVS REGIAE CLASSIS CVRATOR
SVA IMPENSA EDVCTVM PVTEOLANIS MVNICIPIBVS
PARI STVDIO RESTITVIT.
ANNO. DOMINI. MDLXXV.

Or nel trascritto marmo d' Antonino facendosi testimonianza della rifazione dell' opera delle Pile, prima d'ogni altra cosa ci portammo ad osservar con ogni diligenza insino alle minuzie di questa insigne opera; persuasi che a ben intendere l' espressione *Opus Pilarum*, questo mezzo che per gran fortuna ci si offeriva dal monumento che sus-

Digitized by Google

siste, era un interpetre di lunga mano più sicuro ed istruttivo di qualsivoglia altro.

L'opera delle pile adunque si compone d'una fila quasi dritta di 15 piloni, piantati in mare, ad una profondità considerevole d'acqua. In fatti vicino al primo pilone, numerando da terra, vi sono 22 palmi d'acqua, e 60 vicino al quindicesimo.

Tredici degli stessi piloni, quantunque in parte corrosi e deteriorati dalle percosse del mare agitato, si elevano ancora co'loro vertici sopra della sua superficie; laddove gli altri due, mozzati da'cavalloni, si conservano interi sotto la superficie medesima (tav. 5. fig. 1.)

Nel quarto pilone si osserva sussistere ancora l'incastro del sopraddetto marmo, e, lode al Cielo, serba perfettamente la sua lunghezza di palmi $9\frac{1}{2}$ e l'altezza di palmi $5\frac{1}{2}$; le quali dimensioni non solo corrispondono a quelle del marmo medesimo, ch'è d'un sol pezzo, ma son precisamente le stesse. Nel quindicesimo pilone, il quale nella cima è deteriorato come tutti gli altri, vi è indizio d'un altro incastro, che forse conteneva un'altra lapida con iscrizione relativa al faro.

Ciascun de' piloni ha rettangolare la base, ed a perpendicolo l'elevato. La loro spessezza, presa nella direzione parallela all'asse della lor fila, oltrepassa i 33 palmi ne' primi quattro, ed è maggiore di 60 negli altri undici. La spessezza poi presa nella direzione perpendicolare all'asse istesso varia quasi in ogni pilone da 40 a 60 palmi.

La lunghezza dell'intera fila de' piloni, misurata da terra fino all'estremità del quindicesimo, è di palmi 1463; ed una tal dimensione è la sola che può dirsi esatta, mentre ogni altra è solamente approssimante alla vera, non permettendo le corrosioni de' piloni di pigliar misure più rigorose.

Gli stessi piloni inoltre son costrutti con fabbrica

Digitized by Google

a getto, nella cui composizione si è adoperata quella famosa *polvere Puteolana* tanto conosciuta pe' suoi mirabili effetti in acqua. La parte sporgente fuori acqua contiene, mischiata alla fabbrica a getto, una quantità di pietre irregolari di tufo, ciascuna della grossezza di mezzo palmo in circa. Con fondamento poi si può congetturare, che la parte sommersa de' piloni sia similmente fabbricata e composta.

Negli stessi avanzi fuori acqua veggonsi ancora piccole partite di fabbrica, alcune con mattoni ed altre con pietre di tufo; le quali partite chiaramente mostrano esser parziali restauri, eseguiti in quelle pile ch' erano state deteriorate e corrose dal mare agitato. Finalmente in alcune pile vi sono degli strati di assoluta fabbrica a getto, distinti fra di loro con un altro strato formato da un sol mattone messo in piano.

Sulla serie delle pile poggiava una corrispondente serie d' archi, i cui non dubbii avanzi si mostrano ancora dalle loro impostature; anzi rimangono alcune porzioni d' archi tanto prolungate verso la chiave, che degl' interi archi pare non manchi altro che la sola semichiave.

Le corde degli archi, o per dir meglio le attuali aperture, non sono uniformi, essendo da 36 a 50 palmi. La sola ch' è di 36 segna con precisione la corda d' un arco che nasce da pareti poco deteriorate; laddove le altre aperture son limitate da facce, alcune profondamente corrose, altre in mediocre stato: per le quali ragioni non è stato possibile di misurar con esattezza le corde di questi ultimi archi. Ma quando pur le corde di tutti gli archi non fossero state in costruzione uniformi, poco forse dovevano differire da' 36 palmi. Ed in vero nella maggior parte delle facce di quelle pile che limitano ora le più grandi aperture, si veggono de' buchi in linea orizzontale, a regolare distanza tra di loro, ed im-

mersi per tre in quattro palmi nel masso di siffatte pile. Tali buchi son certamente i voti lasciati dalle catene di legno, inzeppate nelle facce delle pile per mantener le casse, adoperate a costruir le fodere di fabbrica a getto, e così riparare le deteriorazioni cagionate in esse pile dalle onde. Siffatte fodere poi, per quanto sottili si voglian supporre, non potevano certamente avere una spessezza minore di 8 in 10 palmi; e se ad un' apertura di 50 palmi si aggiunga una o due di queste fodere, essa vien subito a diminuirsi e ridursi ad una larghezza non molto diversa da quella testè mentovata de' 36 palmi.

Per l' oggetto medesimo di costruir tali fodere, furono in alcuni piloni impiegate catene di ferro in vece di quelle di legno; come chiaramente si scorge tanto dalla picciolezza de' buchi in cui erano infisse, quanto da' residui delle catene stesse ossidate.

Gli archi son costrutti col medesimo materiale adoperato ne' piloni, cioè fabbrica a getto con piccole pietre di tufo; salvo che negli archivolti, essendo fatti di quei mattoni grandi che si rinvengono nelle sole fabbriche antiche.

In alcuni archi si vede, nel mezzo fra gli archivolti delle teste, un terzo archivolto di mattoni, e taluna fiata anco un quarto simile, per guida della fabbrica a getto.

Un solo arco poi, ch' è il terzo numerando da terra, è interamente di mattoni.

Or la diversità de' materiali adoperati negli archi, e nelle pile, e le loro non costanti dimensioni annunciano certamente essere state diverse l' epoche in cui si fecero tali costruzioni; e pare indubitato che il numero delle pile si andava aumentando di mano in mano ed a proporzione che si sentiva il bisogno di ampliare e d' ingrandire il porto.

Gli archi insieme con le pile formavano una specie di ponte, con una testa sporta in mare, e con l'altra attaccata alla terra; dove una punta di monte tufo, recentemente coverta con una banchina, serviva di pilone al primo semiarco.

Tutti gli archi stessi sono a squadro coll'asse longitudinale del ponte, e di sbieco alle direzioni de' venti di libeccio e di mezzogiorno-libeccio, che nel golfo di Pozzuoli son promotori de' più alti cavalloni, i quali s' intrometterebbero direttamente nel porto, se le aperture degli archi non restassero di sbieco alle direzioni delle onde quando son spinte da' cennati venti.

Ciascuno de' piloni ha due robusti tronchi di pietra, di forma parallelepipeda, ficcati orizzontalmente, uno nella faccia dal lato del porto, e l'altro in quella dal lato opposto. Il quindicesimo pilone ne ha sei, cioè due per ciascuno de' due cennati lati, e due altri nella faccia estrema della linea di tutt' i piloni. Siffatti tronchi, della lunghezza di sei palmi in circa, sono ora sottoposti di sei in sette palmi alla superficie del mare (*a*),

---

(a) Per rendere sufficiente ragione del livello in cui sono i sopraddetti tronchi di pietra, è bene che noi pria rammentiamo taluni fatti, tolti dalla contrada stessa di cui si favella, intendiamo alludere a' piloni di Nisita, ed al tempio di Serapide.

I piloni di Nisita, di forma rettangolare come quegli del porto di Pozzuoli, hanno ciascuno, alla loro sommità e dal lato del porto, un incastro o voto semicircolare, in mezzo al quale sta infisso verticalmente un robusto tronco di colonna, coverto ora interamente dalle acque.

In quanto al tempio di Serapide, esso è fornito d'un magnifico pavimento, composto di gran lastre di marmo bianco, le quali con la loro superficie si trovano appena once 9 superiori al pelo basso del mare, ed once 15 inferiori al pelo alto. Per lo che un tal pavimento intero ben due volte al giorno è inondato nel flusso del mare.

Ma ciò che più importa di sapere è, che circa tre anni fa, molto sotto al pavimento istesso, cioè alla profondità presso a poco di sette palmi, si è scoverto un altro pavimento, magnifico quanto il primo. Inoltre questo edificio destinato dagli Antichi per un uso termale, tien per lo scolo delle sue acque in mare, un canale il cui fondo è sempre inferiore al li-

Digitized by Google

ed hanno tutti alle loro punte un gran foro di circa un palmo e mezzo di diametro, per lo quale può passare la più grossa gomena.

A queste fin qui descritte riduconsi le principali particolarità dell' opera de' piloni dell'antico porto di Pozzuoli. E in tutto simili son tre altre opere che si

vello del mare stesso. Intanto al di sotto di questo canale se n' è scoverto ultimamente un altro, inferiore di molti palmi alla superficie del mare basso, e che certamente un tempo dava scolo alle acque che sgorgavano dal pavimento ora sepolto. Gli esposti chiarissimi fatti hanno eccitato l' attenzione de' dotti, i quali persuasi, che il livello generale de' mari non ha sofferto veruna alterazione o sensibile cambiamento, almeno da' tempi istorici sino a noi (*d'Aubuison de Voisins*, *Traité de Geognosie. Strasburg*. 1819. Tom. 1. pag. 418.), han creduto di trovarne la spiegazione nella natura del suolo su cui trovansi fondati ed il tempio di Serapide, e gli anzidetti piloni di Nisita. Questo suolo adunque è un terreno d'alluvione aggiunto dal mare al continente, e che nell' assodarsi si è compresso ed abbassato insieme con le fabbriche, che troppo presto vi si erano erette sopra.

Noi abbiam diversi esempii d' edifizii abbassatisi per compressione del suolo. Ed in questa occasione ci giova citarne uno per molte circostanze simile a quello del tempio di Serapide, cioè la cattedrale di Ravenna (*d'Aubuison* l. c.) la qual presenta il medesimo fenomeno de' due pavimenti messi l' uno sopra dell' altro; di cui il più basso si trova ora sottoposto alla superficie del mare; e parimente non è da supporsi che sia stato messo in un livello così svantaggioso.

Il tempio di Serapide, similmente fondato sopra un suolo di nuova formazione, si dovette avvallar tanto, appena edificato, che dopo qualche tempo il suo pavimento si trovò sottoposto alla superficie del mare, e quindi soggetto ad una duplice quotidiana inondazione.

Gli Antichi, a rimedio d' un sì fatto inconveniente, costrussero un secondo pavimento, alquanto elevato dal primo. In un tal modo fecero per allora sparire l' inondazione del tempio; ma l' edifizio, dopo essere stato asciugato con un secondo pavimento, ha continuato ad abbassarsi e sino al punto da trovarsi ora nuovamente nelle circostanze, in cui era quando aveva il sol primo pavimento.

È ovvio che ne' suoli formati da terreni d'alluvione tai fenomeni sieno frequentissimi; ed i suoli appunto sopra di cui si trovano fondati i moli di Nisita e di Pozzuoli sono della stessa natura di quello sul quale sta il tempio di Serapide. Qual meraviglia dunque, che i tronchi di pietra i quali furono ficcati ne' piloni di Pozzuoli, ad un livello superiore alla superficie del mare, si osservino ora, dopo il giro di molti secoli, inferiori alla superficie stessa da sei a sette palmi?

veggono nello stesso golfo di Pozzuoli. Una di esse sta all' imboccatura del porto di Miseno, e manifestamente serviva a ristringerla. Le altre due simiglianti opere difendono a destra ed a sinistra il porto di Nisita (ved. tav. I.). Sopra i piloni di quest' ultimo porto si osservano parimente de' tronchi di pietra, come ne' piloni di Pozzuoli; se non che in quegli di Nisita i tronchi sono piantati verticalmente, e (per quanto da noi si è potuto osservare) dal solo lato del porto; laddove in quegli di Pozzuoli stanno ficcati orizzontalmente, e non solo nelle facce che guardano il porto, ma eziandio in quelle che sono verso il largo.

A qual uso dunque siffatti tronchi di pietra? Noi certamente ne abbiam de' simili ne' moderni moli, e non solo di pietra, ma benanche di ferro, e tutti sono inoltre destinati per ormeggiare i legni stazionati ne' porti. Nè pare che doveva esser diverso lo scopo de' tronchi di pietra ficcati nelle pile di Pozzuoli: il che servirebbe come primo grado di pruova, per dimostrare che quella serie di pile formava effettivamente il molo del porto di Pozzuoli. A compiere nondimeno l'istessa pruova, basta il far notare, che il porto di Pozzuoli trovasi sopra d' un lido del tutto esposto a' venti che vi spirano perpendicolarmente dal largo, i quali in tutte le spiagge, siccome molti sanno, sono appunto quegli che suscitano le più violenti tempeste. Per difendere adunque il porto di Pozzuoli da tali venti, v'era bisogno d' un antemurale, che fosse o isolato, o con una punta attaccato alla terra; ed un antemurale appunto è l' opera a piloni, la quale mentre dal lido si prolunga in mare, trovasi inoltre disposta nel preciso modo ch'è dall' arte prescritto per lo conseguimento del proposto interessante oggetto.

Ed ecco la chiarissima e convincente dimostrazione che l' *Opera a piloni* costituiva il molo del porto di

Digitized by Google

Pozzuoli; molo che oggi volgarmente vien detto *Ponte di Caligola*.

E poichè una tal opera nella iscrizione che vi era affissa è denominata *Opus pilarum*, fia giuoco forza di convenire, che nell' architettura de' porti, una siffatta espressione non altro può significare che molo ad archi e piloni, o sia molo traforato.

Di questa interpretazione, fondata sulle osservazioni del monumento, cioè sopra d'un' autorità non soggetta a quistione, avressimo dovuto acquetarci. Ciò non ostante abbiamo desiderato per maggior nostro convincimento conoscere in qual significato il vocabolo *Pilæ* sia stato adoperato dagli scrittori, tanto nell' architettura in generale, quanto in quella de' porti in particolare.

Pria d' ogni altro abbiamo consultato il Lessico Etimologico della lingua latina di Mattia Martinio. Questi alla voce *Pilæ* così si esprime: *Pila est structura erecta ad aliquid firmandum sive superposita sustineat, sive opposita contineat, ne loco cedant.* Indi soggiunge: *Itali ea nuncupant Pilos et Pilastros, maximos autem Pilones, ut sunt illæ quibus maritimæ moles, et pontium fornices sustinentur.*

La definizione del Martinio vien chiaramente confermata dalle seguenti parole di Livio (*a*) *Locavit pilas pontis in Tiberim, quibus pilis fornices post aliquot annos locaverunt imponendos.*

In questo passo si descrivono le pile destinate a sostenere le volte curve: ma spesso le pile reggevano ancora volte piane, siccome raccogliamo da un luogo di Q. Curzio, il quale, favellando de' celebri giardini pensili di Semiramide, assicura che poggiavano sopra d' un pavimento di pietre quadrate, sorretto da Pile fabbricate di sasso; (*b*) *Saxo Pilæ, quæ totum sustinent opus, instructæ sunt. Super Pilas lapide quadrato solum stratum est.*

(a) Lib. 40. c. 50.
(b) Lib. 5. c. 1.

Ma nel presente esame, il più importante passo, se non c' inganniamo, si è quello di Seneca nell'epistola 77, perchè parla appunto del molo di Pozzuoli. Ivi adunque dicesi, ch'essendo apparite ne' mari di Pozzuoli le navi precursori della flotta che si attendeva di Alessandria, accorse molto popolo *in Pilis Puteolanorum*, cioè sul molo di Pozzuoli, per godere lo spettacolo d' un gran convoglio prossimo ad arrivare nel porto. Or se le pile accennate da Seneca fossero al presente distrutte ed affatto sparite, sarebbe in qualche modo permesso di discettare intorno all' indole ed a' particolari dell' opera ch'esse venivano a comporre: ma poichè desse ancor sussistono, formando uno de' più ben intesi moli ad archi e piloni, è manifesto che nell'architettura de' porti non è più permesso il dubitare del significato della parola *Pilæ*, la quale nell' iscrizione di Antonino Pio equivale chiaramente all'espressione *Opus pilarum*.

Stimiamo poi inutile il far notare, che dagli altri due passi pria riferiti chiaramente desumesi, che *Pila*, cioè il singolare del vocabolo *Pilæ*, corrisponde alla parola italiana *Pila*, *Pilastro*, *Pilone*, *Piede dritto d'un arco* (o piano, o curvo che l'arco sia), e non mai a *pietre squadrate*, *che si adoperavano nelle fondamenta delle fabbriche*.

Confutazione dell' argomento circa la poca stabilità delle pile de' moli antichi, fondato dal Signor Linotte sopre d' un luogo di altra iscrizione Puteolana supplito modernamente.

Non contento inoltre il Signor Linotte d'avere sbattezzato le pile, le vuole sbandite ancora dal sistema de' moli (*a*); come quelle ch'egli taccia per poco ferme e poco solide contro le percosse violenti del mare in tempesta, e per venire a capo di questo suo proponimento, ricorre ad un' altra iscrizione, che si dice eretta ad Antonino Pio per lo molo di Pozzuoli, la quale è concepita ne' seguenti termini

IMP. CÆSARI. DIVI HADRIANI. FIL.
DIVI TRAIANI. PARTHICI. NEPOTI

(a) Linotte pag. 64.

15

DIVI. NERVÆ. PRONEPOTI
T. AELIO. HADRIANO ANTONINO. AVG.
PIO. PONT. MAX. TRIB. POTEST. COS. P. P.
COLONIA. FLAVIA. AVGVSTA. PVTEOLANOR.
QVOD. SVPER. CAETERA. BENEFICIA
AD. HUIVS. ETIAM. TVTELAM. PORTVS
OPVS. PILARVM. VINGINTINOVEM
CVM. SVMPTV. FORNICVM. RELIQVO
EX AERARIO. SVO. LARGITVS. EST.

Questa iscrizione è stata riprodotta dal Lucatelli (*a*), ed il Signor Linotte se ne giova per dimostrare (*b*) che il molo di Pozzuoli si componeva di 29 piloni, non già de' soli 15 presenti; e dalla congetturata mancanza de' 14 piloni ricava conseguenze poco favorevoli alla stabilità de' moli ad archi e piloni. Ancor noi avressimo desiderato valerci della stessa iscrizione, come quella che, con le parole *ad tutelam portus opus Pilarum*, favoriva molto il sistema da noi sostenuto. Ma fin d'allora stimammo prudente il non farne alcun uso, per ragioni architettoniche, forse non ancora da altri notate. Ed in vero il molo di Pozzuoli, secondo la rapportata iscrizione, era formato da una serie o fila di 29 piloni, uniti tutti con archi, per sotto i quali si conservava il passaggio libero alle correnti torbide. Or se appresso il quindicesimo pilone vi fosse stato anche il sedicesimo, si dovrebbe oggi nella corrispondente faccia del quindicesimo veder l'impostatura dell'arco che poggiava sul quindicesimo e sul sedicesimo. Ma questa faccia, la quale è rivestita di mattoni negli angoli, si eleva a piombo senza verun indizio d'impostatura d'arco; e perciò o dal quindicesimo al sedicesimo non vi fu mai arco, o pure il sedicesimo non vi è stato

(a) *Dissert.* cit.
(b) Linotte pag. 64.

Digitized by Google

giammai: il che porge una prima pruova che non vi sieno stati neppure gli altri 13 piloni dalla iscrizione accennati.

Un'altra pruova poi che convalida la proposizione di non esservi stati mai i 14 piloni, si raccoglie dalla profondità delle acque in che sarebbe stato uopo di fondarli. Imperciocchè la linea de' sussistenti 15 piloni ha, come dicemmo, una lunghezza di 1463 palmi, e la linea de' sognati mancanti 14 dovrebbe in proporzione avere presso a poco la lunghezza di 1365 palmi. Intanto il fondo del mare in quella spiaggia va regolarmente abbassandosi verso il largo; cosicchè mentre vicino al primo pilone vi è una profondità di 22 palmi d'acqua, vicino poi al quindicesimo se ne incontra una che nullameno è di 60. E supponendo continuata la linea de' piloni fino al ventinovesimo, si troverebbe, secondo gli scandagli da noi fatti, che il sedicesimo, situato a 50 palmi dal precedente, sarebbe stato fondato in un'altezza di 61 palmi d'acqua, e che il ventinovesimo in 88.

Una fondazione a 60 palmi sott'acqua già si crederebbe a stento se non fosse un fatto; che segna l'ultimo limite forse, cui gli Antichi seppero arrivare in materia di fondazioni sott'acqua, poichè, con le cognizioni di allora, l'aggiunta di pochi altri palmi alla profondità di 60 avrebbe presentato difficoltà di arte molto probabilmente del tutto insuperabili. Ed in vero le pile del molo di Pozzuoli essendo costrutte con fabbrica a getto, ed avendo pareti verticali sin dal fondo del mare, non altrimenti poterono esser fondate, se non col metodo indicato da Vitruvio, e che in Italia è stato sempre in vigore ne' lavori di mare. Un tal metodo consiste nel fare con un recinto di pali un cassone senza fondo, e che abbia la stessa base ed altezza della pila; indi spianare, e nettare sino al sodo il fondo del mare entro il cassone istesso, e dopo ciò riempier questo con fabbrica

a getto; la quale col proprio peso, quando la pila è grande, s'incastra nel terreno, facendogli eziandio acquistare la conveniente densità, in caso ne mancasse.

Or la costruzione del quindicesimo pilone di Pozzuoli, avendo esso di base palmi 60 per 62 e di altezza sott' acqua altri 60, presentava già agli Antichi un'edificazione tanto difficile, ch'essi la credettero opera fatta non già dalla comune degli uomini, ma da soggetti ragguardevoli per forza fisica e per sapere, cioè da' Giganti (*a*), e da' Ciclopi (*b*); quelli famosi per ismisurate membra, questi per la lor compiuta oculatezza: origine vera di tai nomi, e quindi indipendente dalle favole, come sostiene l'Accademia Ercolanese nella dissertazione esegetica sull'Architettura sacra de' Greci (*c*). Le difficoltà poi sarebbero divenute assolutamente insuperabili, se a' pali de' cassoni si fosse voluto dare un'altezza di 80 in 88 palmi, oltre a quella che si richiedeva di ficcamento nel fondo del mare, e di elevato dalla sua superficie. Nè a' Moderni stessi una tal fondazione riuscirebbe del tutto facile e triviale, sia che si volesse adottare il sistema de' cassoni indicato da Vitruvio, o che si preferisse di comporli sopra de' galleggianti, e poi di mano in mano fargli calare al fondo. Ma si supponga in fine che sieno stati costrutti de' cassoni di tant' altezza, quanto ne faceva bisogno per una profondità di 80 in 88 palmi, e che entro i medesimi vi sieno stati fondati ed eretti gl'ideati mancanti 14 piloni; perchè ora non si rinviene nè rovesciato, nè in piede alcun resto di siffatti piloni? E perchè poi fra i 15 piloni sussistenti ben si osservano sott' acqua i ruderi delle lor cime, e de' loro archi? Finalmente perchè si rinvengono simili avanzi fra i piloni di Nisita, di Miseno, e tra que' che servivano di antemurale alla bocca del ca-

(a) Epigramma di Filippo di Tessalonica sul porto di Pozzuoli. *Antologia greca* lib. IV. tit. II.
(b) Epigramma di Antifilo sullo stesso porto. *Antologia Grec. Ibid.*
(c) Vol. unico in fol. pag. 111 Napoli

nale del porto Giulio? Potrebbe creder taluno che i ruderi de' 14 piloni sieno stati interamente dissipati e dispersi dalle tempeste; ma a costui si ricorderebbe ciò che abbiamo dalle osservazioni fatte nel littorale d'Italia, cioè che alla profondità di 30 palmi le più picciole pietre non soffrono verun moto o sbaragliamento, per quanto grandi sieno le agitazioni del mare alla sua superficie. Si richiamerebbe parimente a memoria, che la diga della rada di Cherbourg era composta di pietre del volume ognuna di quasi $\frac{2}{3}$ di palmo, le quali furono sbaragliate bensì, ma sol dove si trovarono alla profondità di non oltre 19 palmi dalla superficie del mare; poichè là dove furono a maggior profondità, rimasero immobili a qualunque agitazione o tempesta. Or la resistenza di tali pietre agli sforzi della corrente non è punto paragonabile con quella de' supposti piloni, i quali se fossero stati realmente in essere, avrebbero avuta una base certamente presso a poco uguale a quella de' piloni ora sussistenti, cioè di circa palmi 60 per 60. E pure, ammesso che i 14 piloni sieno sussistiti una volta, sol essi han sofferto una totale distruzione, troncati alla superficie del mare, troncati al di sotto sino a 19 palmi, anzi sino a 30 dalla stessa superficie, e poi troncati ancora al di sotto di una tal profondità, e sino al fondo del mare, al segno da non rimanere il minimo vestigio d'essi. E chi mai gli ha distrutti a tanta profondità, alla quale le agitazioni superficiali del mare non posson certamente discendere con tanta forza da operar simili effetti?.

Noi siam per tutto ciò convinti, che il quindicesimo pilone segnava la punta del molo di Pozzuoli, sopra di cui forse si ergeva il faro; ed il nostro convincimento nasce non solo dalle ragioni fin qui recate, ma eziandio da che in quel pilone i tronchi di pietra, per ormeggiare i legni, stanno tanto nelle facce in cui l'hanno gli altri precedenti pi-

Digitized by Google

loni, quanto nella parete che forma ora l'estremità della fila de' piloni stessi. Nella qual parete certamente non vi sarebbero stati tronchi di pietra, se dalla medesima fosse sorto un arco, e questo fosse stato seguito da un pilone, ed indi dagli altri pretesi archi e piloni.

Per rispetto poi a' piloni sussistenti a Pozzuoli, a Nisita, a Miseno, non meno che quegli pur sussistenti che servivano di antemurale al canale del porto Giulio, lottando essi tutti da secoli e sempre vittoriosi contro la forza incalcolabile del mare in tempesta; sono ben sufficienti a togliere senza replica il dubbio promosso contra la poca stabilità de' moli ad archi e piloni. Il qual dubbio è fondato sopra d'una semplice iscrizione, supplita da' Moderni per due terze parti e principalmente nel luogo dove si parla del numero delle pile; come il il Signor D. Agostino Gervasio, socio della Reale Accademia Ercolanese, ha dimostrato in una dotta dissertazione archeologica da lui letta nella stessa Reale Accademia, che gentilmente ci ha comunicato. E nella presente occasione paghiamo qui il gratissimo debito di dichiarare, che all'amicizia di cui questo Signore ci onora debbiamo in generale un gran numero di notizie archeologiche molto importanti a questo nostro lavoro, e che ci son giunte in tempo ed opportunissime a soccorso delle nostre ricerche architettoniche.

Confutazione di ciò che il Signor Linotte sforzasi di objettare contro il sistema de' moli traforati, tacciandoli di porre in pericolo la tranquillità de' porti.

Un'altra principale objezione si fa contro al sistema de' moli traforati, dicendosi che il medesimo non può non porre in pericolo la tranquillità interna de' porti situati sopra d'una aperta spiaggia, per cagione delle onde e cavalloni che passerebbero a traverso de' trafori de' moli; e che perciò gli Antichi, all' affermar dell'ingegnere Signor Linotte, quando in circostanze simili han dovuto lasciar delle aperture ne' lor moli, non le han lasciato altrove che ne' punti meno esposti all' urto ed alla violenza de' cavalloni. Sforzasi indi

lo stesso Ingegnere di dimostrare una tal proposizione; e per unica pruova reca in esempio i trafori del molo sinistro Neroniano, i quali, com'egli dice, non si ravvisano altrove che soltanto ne' punti più vicini alla spiaggia (a), dove gli crede, se non utili, almeno poco nocivi.

A ben giudicare dell'inesattezza di quest'assertiva, basta dare un'occhiata alla pianta del porto pubblicata dal medesimo Ingegnere non meno che dal Signor Rasi; la quale ora noi riproduciamo, all'intento di convincere chicchesia che le aperture nell'anzidetto molo non sono così vicine a terra.

Ammettendo per un momento adunque che nel molo sinistro Neroniano non vi sieno state altre che sette aperture (pag. 6), esse sono successivamente distanti dal lido canne 52, 90, 143, 184, 207, 240, e 290.

Or se i punti in mare a 200 in 300 canne dal lido s'intendono vicini a terra; in una tale ipotesi, secondo la teoria del Signor Linotte, i moli di siffatta lunghezza potrebbero aver delle aperture, senza doverne temer disturbi alla tranquillità delle acque ne' porti. E come i moli difficilmente si prolungano oltre 200 in 300 canne, così almeno in quelli che hanno circa questa lunghezza, potrebbero farvisi impunemente de' trafori.

Se il Signor Linotte avesse avuto ben presente la lunghezza del molo di Pozzuoli, la qual giunge appena a 182 canne, avrebbe con la stessa teoria spiegata la niuna o discreta agitazione che si comunicava a quel porto pe' 15 trafori del suo molo, il maggior numero de' quali è realmente vicino terra.

Egli intanto per una tale spiegazione, ch'è relativa ancora a' porti di Nisita, e di Miseno, foggia un'altra teoria, cioè che ne' piccioli golfi le agitazioni del

(a) Linotte pag. 74.

Digitized by Google

mare non possono essere se non che picciole e discrete ; e che quindi non dee far meraviglia che in tali golfi (*a*), vi sieno stati de' porti sicuri, quantunque difesi da' moli traforati.

In queste circostanze appunto, a quel ch' ei dice, era il porto di Pozzuoli, e per questa ragione non ebbe bisogno d' altro che d' un sol molo; nè sperimentò alcun sinistro dall' essere traforate: ed all' opposto essendo stati in un' aperta spiaggia i porti di Ostia, e di Civitavecchia, han richiesto un antemurale e due moli, e questi senza aperture o trafori di sorte alcuna.

A poter valutare siffatte proposizioni, è bene il considerare che le configurazioni o conformazioni delle spiaggie posson presso a poco ridursi a tre; poichè una spiaggia o si distende in linea retta, o hà delle punte sporgenti, o essa forma de' seni.

In un' aperta spiaggia, a voler convertire in porto un picciolo spazio di mare, e garentirlo dalla metà de' venti della bussola, fa d' uopo cingerlo quasi interamente con due braccia di molo, le quali partendo da due punti del lido, potrebbero andar oltre sino a congiungersi fra loro, se non dovessero lasciare un' apertura, per l' entrata ed uscita de' legni dal bacino del porto. All' intento di coprir da' venti e cavalloni una sì fatta apertura, è stato bene spesso necessario di edificare dinanzi ad essa un' isola, detta *antemurale*. Delle due braccia di molo adunque, a ciascun de' quali suol darsi la figura presso a poco d' un quadrante, l' uno va piantato a destra, e l' altro a sinistra del porto; affinchè ciascuno assuma la difesa, non già contro l' intera metà de' venti, ma contro a que' soli che vengono dal lato al quale lo stesso braccio oppone il suo convesso. Parimente se un porto dee edificarsi alla pun-

(a) Linolle pag. 92.

Digitized by Google

ta estrema d' un capo molto sporgente in mare, e per tre lati distantissima da terra, in un siffatto caso il porto da costruire, debb' esser circoscritto da due simili braccia di molo, e spesso con un antemurale dinanzi alla sua bocca.

Nel fondo tuttavia d'un golfo grande si può economizzare uno de' due bracci, ogni qual volta il porto si costruisca poco distante da uno de' lati che limita il golfo. Perciocchè in un tal caso il porto resterebbe difeso ad un de' suoi lati da un braccio di molo, ed all' altro lato dal prossimo braccio del golfo. E questo è appunto il caso del porto di Pozzuoli, il quale, riguardato da terra, tiene a sinistra un braccio di molo artefatto, ed a destra un molo naturale, cioè la collina di Baja, che mentre forma un lato del golfo di Pozzuoli, serve al suo porto come braccio di molo artificiale; molo di cui lo stesso porto avrebbe avuto assoluto bisogno, se dal lato destro gli fosse mancata la collina.

Per lo contrario i porti di Ostia, e di Civitavecchia, situati in un' aperta spiaggia, e quindi esposti a destra non meno che a sinistra a' venti del largo, dovevano opporre un molo contro i venti della destra, ed un altro contro que' della sinistra.

I porti adunque di Pozzuoli, di Ostia, e di Civitavecchia hanno avuto bisogno ciascuno di due moli; i quali per altro sono dove artefatti, e dove uno naturale e l' altro artefatto.

Questi tre porti poi, supponendoli investiti da' venti che vi spirano dal sinistro lato, si troverebbero in circostanze pari, se i venti prima d' arrivarvi scorressero una lunghezza uguale di mare. Ma siccome con la giunta del golfo il mare a sinistra del porto di Pozzuoli è più lungo del mare a sinistra de' porti di Ostia, e di Civitavecchia; e d' altra parte sapendosi da tutte le persone di mare che a forza uguale di vento i cavalloni

sono tanto più grandi ed impetuosi, quanto i mari son più lunghi ed estesi, ne segue che nel golfo di Pozzuoli le tempeste prodotte da' venti della sinistra son più forti, che ne' mari di Ostia, e di Civitavecchia.

Non è già che io attribuisca molta importanza alla picciola differenza in lunghezza de' mari che sono a sinistra da' tre anzidetti porti; ma ho creduto di farlo notare per fine di dimostrare, che in parità di circostanze, le tempeste cagionate da' venti della sinistra dinanzi a Pozzuoli per lo meno sono della stessa forza ed intensità di quelle che si provano dinanzi a Civitavecchia, ed Ostia.

In quanto poi al grado d' agitazione delle acque ne' piccioli golfi comparato a quello che si sperimenta ne' mari più estesi, le persone di mare convengono che i flutti sono tanto più alti, forti, ed impetuosi, quanto meno si possono spandere ed estendere per tutt' i lati. E da questo principio appunto forse nacque l'idea di fare delle aperture (*claire-voies*) nelle due dighe che arginano i canali (*chenals*) di comunicazione dall' Oceano a' porti a marea. L' oggetto di tali aperture, eseguite all' estremità delle dighe verso terra, è di procurare a' cavalloni che si fanno strada tra queste, la facoltà di spandersi ed estendersi; ed un siffatto spandimento, col diminuir l' altezza de' flutti, ne smorza subito la violenza, e gl' impedisce di penetrar nel porto.

Ma lasciando da banda le osservazioni generali, veniamo a quelle che risguardano il golfo di Napoli, e quello di Pozzuoli. Entro e fuori di essi vi sono alcuni tratti di dune, le cui sabbie, siccom' è noto, son dal mare agitato tirate da' bassi fondi, e dal medesimo in larghe zone orizzontalmente ammassate su' lidi, ma sino all' altezza massima a cui si elevano i cavalloni.

L' altezza dunque delle dune da su la superficie

Digitized by Google

del mare segna, nelle corrispondenti spiagge, l'elevazione altresì de' più forti cavalloni, e può servire come termine di paragone per conoscere l'intensità delle tempeste ne' moltiplici e diversi lidi. Or sì nel golfo di Pozzuoli, come immediatamente fuori di esso, cioè sulle spiagge aperte di Cuma, Castel-Volturno, Garigliano, e Fondi, le dune si elevano con la lor cima alla medesima altezza dal livello del mare: quindi è forza di conchiudere, che nel golfo di Pozzuoli si formano cavalloni per lo meno tanto alti ed impetuosi, quanto que'che si vanno a perdere sulle anzidette spiagge. Ed essendo poi queste nelle circostanze medesime delle spiagge di Ostia, e di Civitavecchia, si dovrà del pari conchiudere, che se forti son le tempeste dinanzi a'due porti testè nominati, forti ancora debbono esser quelle che si provano nella rada di Pozzuoli.

Ciò non ostante, al tempo che interi sussistevano gli archi del molo di Pozzuoli, ed intattissime le sue pile, doveva il porto esser così poco agitato duranti le tempeste, da non aver bisogno che si chiudesse alcuno di que' 15 archi. Ed in fatti se a traverso a' medesimi fosse passato molto mare sin dentro il bacino del porto, e se un tal difetto inoltre non fosse stato avvertito prima della costruzione del molo, perchè poi nella sua riparazione fatta da Antonio Pio, fu religiosamente conservato il suo primitivo sistema? Perchè in una sì opportuna occasione non furon chiuse, almeno in parte, le aperture di quel molo? E perchè in fine furono simili aperture praticate benanche ne' moli di Nisita, di Miseno, e nel molo antemurale del porto Giulio?

Altro effetto de' trafori che consiste nell' emmortire le agitazioni delle acque ne' bacini de' porti.

Le risposte son comprese in questa proposizione generale, che distinguiamo in due parti; 1.° attraverso a' trafori de' moli non entra giammai fuorchè discreta agitazione; e 2.° i trafori stessi al contrario sono il più efficace ripiego a distruggere in tutto o in gran parte

l' oscillazione delle acque agitate che nelle tempeste si fanno comunque strada ne' porti.

Intorno alla qual 2.ª parte, una serie d' osservazioni e di fatti da noi raccolti intorno al porto di Napoli ci sembrano opportuni e sufficienti a metterla in evidenza.

Il porto di Napoli, il quale è soggetto a grandi e quotidiani interrimenti, vien cinto e difeso dal lido e da moli senza trafori, siffattamente che nel suo perimetro non vi è altra apertura che la semplice bocca. Ciò non ostante, per questa si comunica, in tempo di traversìa, molt' agitazione alle acque del porto, sino a far loro prendere un forte movimento d'oscillazione, pernicioso molto a' legni che vi si trovano ricoverati; perocchè non solo le gomene con cui son legati si stirano oltremodo fino a spezzarsi, ma spesso i legni stessi si scassano, e vanno a fondo: come tra le altre volte avvenne nel 1812, essendosi per l' anzidetta cagione sconquassati e indi affondati due grossi legni da commercio. Quali altri danni soffrirono i rimanenti legni che durante quel temporale stavano nel porto, è facile a chiunque d' immaginarlo. Vero è che da quell' epoca insino ad oggi niun altro legno per la cagione medesima è calato al fondo, ma i loro sconquassamenti e lo spezzamento delle gomene si sono ripetuti quasi in ogni anno, e principalmente nel 1822. Or dopo questi fatti tante volte rinnovati ed in pari circostanze, riputandoci in dritto d' investigarne le cagioni, abbiam fatta la seguente analisi di tutto ciò che accade in tai momenti di disastri.

Per l' unica e non ampia bocca del porto di Napoli si comunica in tempo di traversìa un forte movimento alle acque del suo bacino, le quali così agitate e gonfie si portano oscillando fino a' siti più remoti del porto. Quivi trovando l'ostacolo tutto chiuso del lido e de' moli, sono respinte in dietro, e forzate a ritornare sempre gonfie donde avevano ricevuto il cennato movimen-

Digitized by Google

to: laddove se nel molo vi fossero stati trafori, come vi erano in quello di Pozzuoli, spandendosi pe' medesimi le acque agitate, si sarebbero subito ribassate ed ammortite nella loro oscillazione. Or l'andare e venire delle acque oscillanti, chiamato da' Marinari *risacca*, dee parimente comunicare a' legni una forte oscillazione, e tale da romperne le gomene, e fargli benanche sconquassare e sommergere. Per queste ragioni adunque conchiudo che i trafori anzichè contribuire ad accrescere le agitazioni delle acque de' porti, servono all' opposto per distruggere all' intutto, o in gran parte la *risacca*, e quindi a conservare, e mantenere la tranquillità delle acque ne' bacini de' porti; come eziandio fin dal 1699 ha sostenuto il Cavalier Fontana parlando de' trafori de' moli Neroniani di Anzio(ved. pag. 79 in nota).

Riassumendo ora le cose fin qui disputate, sembra potersi con bastante fondamento conchiudere; Riassunto delle cose disputate in questo articolo.

1.° Che in generale i moli ad archi e piloni con proprietà di lingua eran denominati in latino col solo vocabolo *Pilæ*, ovvero coll' espressione *Opus Pilarum* adoperata nello stile lapidario;

2.° In quanto al molo di Pozzuoli, era esso formato da 15 archi ed altrettanti piloni, e non già da 29. Inoltre essi 15 ancor sussistenti piloni, lottando da secoli contro gli sforzi incalcolabili del mare quando è fortemente agitato; attestano in un modo irrefragabile la solidità e fermezza de' moli ad archi e piloni;

3.° Lo stesso molo poi di Pozzuoli difendeva il porto da' venti, che vi spiravan dal lato sinistro, cioè da quel lato che si trova esposto ad un mare lungo, e d'una lunghezza maggiore di quella del mare, che bagna le spiaggie d' Ostia, e di Civitavecchia; per la qual cagione è soggetto a tempeste, ed agitazioni più forti di quelle che percuotono le anzidette spiaggie. Inoltre l' agitazione delle acque viene accresciuta nel golfo di Poz-

Digitized by Google

zuoli, à cagione della poca estensione del golfo istesso, come quella che non permette alle onde di ammortire il lor furore collo spandersi ed estendersi in un vasto spazio di mare. Pur nondimeno l'agitazione che si comunicava alle acque di quel porto a traverso degli archi del suo molo, non fece mai sentire il bisogno di chiudere alcuno d'essi, come nè anco fu sentito mai pe' porti di Miseno, e di Nisita;

4.° Finalmente che i trafori sono il più efficace ripiego a distruggere in tutto o in parte la *risacca* ne' bacini de' porti.

Vero è che quei di Pozzuoli, di Nisita e Miseno erano in un golfo, sito privilegiato per lo Signor Linotte; ma ciò non ostante, i porti d'Ostia, di Anzio, di Civitavecchia, ed il porto antico d'Ancona, che furon costrutti in spiaggia aperte, e ch'eran difesi da moli traforati, neppure ebber bisogno che fosse chiuso alcuno de' tanti loro trafori; come passeremo a dimostrare, dopo aver tenuto breve ragionamento del porto di Miseno, al modo che nel secondo *Discorso* facemmo del porto di Nisita.

PORTO DI MISENO.

Breve descrizione dell' antico porto di Miseno.

Quando dall'alto mare si entra nel golfo di Napoli, e di Pozzuoli, oltrepassate appena la punta di Miseno, che limita a sinistra un siffatto golfo, si trova un picciol seno di mare, che incomincia e ritorna quasi in se stesso con giro molto irregolare. Un tal seno appunto, distinto in tre bacini (tav. I.) formava l'antico, e rinomato porto di Miseno, sul cui lido sorgeva maestosa la città, che il medesimo nome portava, e della quale tuttavia si osservano vaste, e commoventi ruine. A fianco ad esse poi si eleva un alto colle in forma di tumolo, chiamato oggidì, come ne' tempi antichi, il promontorio di Miseno.

Questo nome, al dire del cantor Mantovano, venne al colle stesso dalla sepoltura che vi ebbe un compagno e trombettiere d'Enea, così appunto chiamato. Ma Dionigi d'Alicarnasso (*a*) afferma, che il porto di Miseno, e non già il promontorio, prese il nome dal compagno e trombettiere d'Enea; il qual detto ne mena naturalmente a conchiudere, che ben rimota sia l'antichità d'un tal porto, come quella che sale nulla meno che fino a' tempi eroici. Inoltre il medesimo scrittore, nel riferire le circostanze che fecero imporre il nome di Miseno al descritto porto, di questo va lodando i pregi, fra' quali distingue quelli d'esser *bello*, e *profondo*. Nè pare che avesse potuto riportar la proprietà di bello, se una ben fermata riputazione non avesse avuto d'esser tranquillo in tempo di tempeste; come tranquillo lo descrive Licofrone pria di Dionigi, quando lo denomina (*b*) *tranquillum tegmen*.

Remota antichità e pregi propri dell'antico porto.

Questo antico porto, profondo, bello, e sicuro dall'oltraggio de' venti, crebbe poi in maggior celebrità, quando Augusto inteso a tener sempre allestita una flotta per la difesa del mar Tirreno, non seppe trovar luogo migliore per istazione della sua flotta, ch'entro i bacini del porto di Miseno. Questo porto, come testè dicemmo, è un seno naturale di mare fornito d'una grande imboccatura, per a traverso alla quale si dovevano altra volta introdurre cavalloni ben grandi, che disturbando la tranquillità delle sue acque, lo convertivano in un'aperta e mal sicura spiaggia allo spirare di scirocco-levante, che direttamente infila la bocca stessa dopo esser trascorso per un lungo e ben esteso mare.

(a) Lib. 1. pag. 43.
(b) Lycoph. Alexand. v. 736. ἀκλυστον σκέπας Ὅρμον Μισηνοῦ.

Mezzi ammirabili d'arte on 'e gli Antichi fecero tranquillo il porto, senza dar luogo a interrimenti.

Dovette perciò la sagace intelligenza degli Antichi escogitare alcuni mezzi, onde al soffiar dell' anzidetto vento, l' impeto de' flutti non disturbasse la tranquillità del porto. Si avvisarono quindi accortamente di restringerne l' imboccatura, con una linea di *cinque piloni* ancor sussistenti; le cui sommità, quantunque mozzate e rotte da' flutti, giungono tuttavia sino alla superficie del mare. Questi piloni, costituenti un molo con trafori simile a quello che veggiamo a Pozzuoli, certamente ebbe il duplice oggetto, e di rompere i cavalloni prima che si facessero strada ne' bacini del porto, e di lasciar passare le correnti torbide pe' voti tra pilone e pilone: ed appunto da questo secondo uffizio che faceva quel molo a piloni, venne al porto di Miseno il pregio notato da Dionigi, cioè ch' era *profondo*; oltre già all' esser *bello*, val quanto dire non agitato dalle onde.

Ed affinchè poi si possa adeguatamente giudicare sino a qual punto gli Antichi recavano la loro attenzione per conservar profonda l' acqua ne' porti col non contrariare il libero cammino delle correnti torbide, convien sapere che l' ingresso del porto di Miseno era limitato a destra da un' angusta, e lunga lingua di monte tufo, chiamata oggi *punta de' Penati* (tav. 1.); ed a sinistra dalla mentovata linea di piloni.

Questi piloni poi, non ostante i cinque voti che lasciano tra di loro, sempre in qualche modo, posta la configurazione del porto, fanno ostacolo al cammin libero delle correnti torbide; e pare che a compensare un siffatto ostacolo, furono eseguiti nella *punta de' Penati* due ben ampii, e profondi trafori, pe' quali anche oggi si passa in barca; e due altri simili trafori fecero nel pennello naturale, parimente di tufo, che sporge nel porto alle spalle delle ruine del teatro di Miseno, il qual pennello distingue il primo dal secondo bacino.

Digitized by Google

Tanto gli Antichi credettero nocivo alla conservazione della profondità delle acque in quel porto non solamente un molo artificiale chiuso al passaggio delle correnti torbide, ma eziandìo nn molo naturale similmente chiuso sebbene associato all'artificiale.

PORTO DI OSTIA.

Nuova esposizione delle cose che nel 2.° *Discorso* sono recate intorno al porto di Ostia.

Di objezioni promosse in istampa contro il sistema de' moli da noi sostenuto, non conosciamo fuorchè quelle del Signor Linotte. A confutar le quali se noi ci facessimo a spendere attimo di tempo dovremmo bene arrossirne, molto mal convenendo alla gravità della materia che si ha alle mani d' immergerci in brighe di polemiche esercitazioni. Onde ne faremo piuttosto un soggetto di fredde discettazioni, diretto al nudo e nobil fine di trovar la verità, ed esser ancora istruiti, se occorra, da' nemici poco urbani delle nostre proposizioni.

Il Signor Linotte adunque, dopo aver esposto le sue idee intorno a' moli traforati ancor sussistenti nel golfo di Pozzuoli, va notando i varii errori, ne' quali crede che noi siamo incorsi rispetto a' moli di Ostia, Civitavecchia, ed Ancona; ed il primo errore che ci ha imputato per lo porto Claudio consiste nelle seguenti nostre espressioni. » Il porto di Ostia, come ognun sa, fu » costrutto dall'Imperadore Claudio vicino al ramo de- » stro del Tevere (pag. 34).

A questa proposizione esclama il Signor Linotte: (*a*) » non tutti sanno che il porto Ostiense fu » fabbricato da Claudio, e questa ignoranza è prodot- » ta appunto dal non esservi alcun documento, nè » monumento che lo dimostri.

(a) *Linotte pag. 67. in not.*

Il porto d' Ostia fu costrutto dall'Imperadore Claudio.

Pareva a noi, e crediamo saran tutti del nostro avviso gl' imparziali leggitori, che le testimonianze di Dione Cassio, e di Svetonio fosser documenti sufficientissimi a dimostrare, che Claudio fu quegli che fece realmente costruire il porto d' Ostia. Ma ei ripiglia che queste testimonianze niente provano pel nostro assunto; poichè Svetonio non parla affatto della darsena (*a*), nè Dione si esprime in modo da poterne senso esplicito ricavare. Belli argomenti per distruggere un fatto riferito da due antichi scrittori!

Perchè possa ognuno formar giudizio adequato della presente quistione, basterà, ci lusinghiamo, la semplice lettura delle allegate due testimonianze; e perciò le rechiamo qui per intero.

Svetonio afferma, che Claudio (*b*) *Portum Ostiæ extruxit, circumducto dextra sinistraque brachio, et ad introitum profundo jam salo mole obiecta; quam quo stabilius fundaret, navem ante demersit, qua magnus obeliscus ex Ægypto fuerat advectus*, congestisque pilis *superposuit altissimam turrim in exemplum Alexandrini Phari, ut ad nocturnos ignes cursum navigia dirigerent.*

Leggiamo poi in Dione Cassio, che Claudio (*c*) *effodit continentem, haud exiguo spatio, ambitumque omnem crepidine lapidum firmavit, ac in eum locum mare accepit; deinde ex utraque parte huius loci aggeres in ipso mari magnos fecit, multumque iis mare complexus est: quin ibi insulam effecit, imposita turri, unde noctu ignes emicantes signum nautis darent. Isque portus ab eo extructus Ostiensis latinis dicitur.*

(a) Linotte pag. 68.
(b) Svet. in. Claud. cap. 20.
(c) Dio. lib. 60. *Edit. di Reimaro tom.* 2. *pag.* 1128.

Digitized by Google

Dione adunque, nel descrivere le opere fatte eseguire da Claudio per la costruzione del porto d'Ostia, accenna ancora l'ordine progressivo che si tenne nella loro esecuzione. In fatti s'incominciò pria di tutto dallo scavare sul continente un gran bacino, che venne cinto subito con margine di pietra, certamente per impedire lo scoscendimento delle terre in cui era stato scavato; indi vi s'introdusse il mare. Fatta questa prima operazione, prolungati furono in mare dall'una e dall'altra banda del bacino due grandi braccia di molo, le cui punte non si fecero unire, ma si lasciò fra esse una grande apertura, che serviva d'ingresso nello spazio cinto dalle braccia stesse. Dinanzi poi a quest'ingresso fu piantata un'isola, sulla quale si eresse una torre, per tenervi il lume acceso la notte a maggior comodo de' naviganti. Finalmente, soggiunge Dione, che tutte queste opere fatte eseguire da Claudio costituivano il porto, con latino vocabolo, denominato Ostiense.

Disposizione del porto ed ordine tenuto nella esecuzione del medesimo.

Ov'è dunque il senso dubbio ed oscuro d'un passo tanto chiaro ed intelligibile? Non v'è forse descritto con la maggior distinzione sì la darsena scavata sul continente, e sì ancora lo spazio di mare convertito in porto mediante due moli ed un antemurale?

In quanto poi a Svetonio, egli, com'è a tutti noto, ci ha lasciato non già un'istoria della gesta de' XII Cesari, ma un racconto bensì della lor vita privata; per lo che non poteva egli far altro che appena accennare i nomi soltanto delle principali opere fatte da questi Principi. Ed in vero quando parla del porto di Anzio edificato da Nerone, adopera quattro sole parole, cioè *portum operis sumptuosissimi fecit*; e pure questo porto aveva due moli, un antemurale, de' trafori, due ingressi, e certamente altre opere importanti che lo rendevano suntuosissimo. Negherem noi per la brevilo-

Digitized by Google

quenza usata da Svetonio nell' indicare questa magnifica opera eseguita per comando di Nerone, che codesto Imperadore sia quegli che l'ha fatta costruire? O pure si oserebbe muover dubbio sul senso chiaro di siffatta testimonianza sol perchè con poche parole è espressa? Noi lo ripetiamo adunque, che in un racconto istorico della vita privata d'un Imperadore, tante particolarità erano omesse; e che ciò non ostante Svetonio ha detto abbastanza per far intendere quanto fosse stata suntuosa l'opera del porto d' Ostia fatto eseguire da Claudio.

Sospettiamo nondimeno, che il Signor Linotte taccia di poca accuratezza Svetonio non per altro che per isfuggirne la testimonianza. Ed in fatti dal passo testè recato di questo Istorico raccogliamo, che Claudio *Portum Ostiæ extruxit*; e sotto queste parole intese benissimo l'intera opera del porto, cioè darsena, moli, antemurale ecc. V'aggiunge ancora l' espresssione *congestisque pilis*; ed ecco quello che imbarazza il nostro contraddditore, che perciò egli tenta di sparger dubbii sul passo istesso, a fin di preparare l'animo de' leggitori contro due altre testimonianze, di cui facemmo parola nel secondo *Discorso*, le quali confermano quello che ne insegna Svetonio con le parole *congestisque pilis*. Non incresca dunque che si ripetano queste testimonianze.

Il porto aveva moli ad archi e piloni.

Giorgio Braun accuratamente descrisse nel Secolo XVI i ruderi del porto d'Ostia, e ci assicura che un siffatto porto era cinto e difeso da moli *in arcus extructis*, *quo mare fluxu arenas expelleret*. Or dunque a' tempi di Braun vedevansi ruderi così distinti di quell'antico porto, da far chiaramente conoscere che il sistema de' suoi moli era simile a quello di Pozzuoli. Ecco la prima testimonianza.

L'altra l'abbiamo nella medaglia troppo celebre (a), battuta con l'effigie di Nerone, nel cui

(a) *Eckel Doct. Num. Vet. tom. 6. pag. 226* NERO. CLAVDIVS. CAESAR. AVG. GER. P. M. TR. P. IMP. P. P. *Caput*

Digitized by Google

rovescio, tav. 6. n.° 1, 2 e 3 (*a*), è rappresentato il porto di Ostia. Questo vi ha la figura rotonda nella sua projezione orizzontale, ed è formato da due moli a porzione di cerchio, divisi fra loro, i quali stanno co' loro concavi l'uno di rincontro all'altro; per lo che il porto viene ad aver due aperture, l'una all'alto della medaglia, l'altra al basso. Dinanzi alla prima apertura, vi è un' isola artefatta, traforata da due archi, sopra de' quali si eleva un gran piedestallo, che serve di basamento ad una statua colossale, ritta, nuda, col braccio destro alzato, tenendo un'asta con la mano sinistra; la quale statua è certamente quella di Nerone. Nel basso poi, e dinanzi alla seconda apertura vi è un' altra statua giacente, sensibilmente più grande della prima, e che tiene un ramo con la mano destra, mentre poggia la sinistra sopra un delfino. Di lato alla prima statua vi sono due barche, che stanno per entrare in porto, una con vela spiegata, l' altra a remi.

---

laurentum POR. (in nonnullis PORT.) OST. AVGVSTI. S. C. Portus Ostiensis navibus refertus, ad cujus ingressum statua super basi s. hastam tenens, inferne vir barbatus procumbens d. gubernuculum, s. delphinum tenens. AE. I. sed AE. II. produxit quoque Vaillantius, eumque rarissimum vocat.

Portum Ostiensem molitus est Claudius circumducto dextera laevaque bruchio, et lapidum crepidine firmato, addiditque ad ingressum ingentis altitudinis Pharum in exemplum Alexandrini. Opus istud immensis sumptibus stetit, Claudii tomen honorem sibi vindicavit Nero, qui forte, si quid residui operis erat, perfecit. Numi utrumque portus brachium, et crepidinem sistunt, addunt statuam super basi, quae Neronis haud dubie est, aliamque humi jacentem, quae olim Tiberini mihi visa est; cum Tiberis juxta portum in mare exeat; at verius est Neptuni, cum sinistra delphinum gestet. Pharum numi omittunt, sed qui non inscite fingitur in tabula Peutingeriana. Vide de hujus structura portus Dissertat. Io. Petri Lucatelli qui tamen perperam adserit, laudato Svetonio, ad opus istud perficiendum adhibita a Claudio XXX. millia hominum sine intermissione operantium. Non enim istud Svetonius de Portu Ostiensi, sed de emissario Lacus Fucini.

(a) Delle tre medaglie sopracitate il n.° 1. è copiato dalla *Dissertazione* del Lucatelli più volte lodata, il n.° 2. è tratto dall'originale nella collezione del Cavaliere Avellino, il n.° 3. parimente dall' originale nel Museo Santangelo.

Nel suo bacino poi vi sono cinque altre barche, delle quali quattro con vele serrate, e la quinta senza vela con entro due persone che remigano. Quest' ultima barca oltremodo piccola sta vicino alla statua giacente, sotto la quale si legge *S. PORT. OST.* C., siccome poi all'alto della medaglia vi è la parola *AU-GU-STI* tramezzata dalla statua ritta.

Verticale è la projezione del porto a destra dell' osservatore, orizzontale quella a sinistra. Nella prima v'è effigiato un ben solido molo ad archi e piloni, nella seconda vi sono espresse piante di magazzini posti sopra degli stessi archi e piloni.

La medaglia descritta dal Signor Linotte (*a*) era stata già pubblicata da molti, o fra gli altri dal Marchese Lucatelli (*b*). Ora da noi si ripruduce, non solo per metter sott' occhio de' leggitori un monumento tanto importante per la presente quistione, ma eziandio per mostrar loro quali espressioni hanno meglio renduta l'idea de' moli in essa effigiati, se la nostra descrizione, o pur quella del Signor Linotte. Egli temendo adunque di particolarizzare, dice in generale, che (*c*) » a sinistra dell' osservatore si rappresentano in una » curva fondamenti di fabbriche, e piantati di fabbriche » superiori nella curva a destra. » Noi all' opposto credemmo di dover discendere ad altre particolarità, ne' seguenti termini: » il braccio di molo a destra esprime » il prospetto d'un molo ad archi e piloni, ed il brac- » cio a sinistra rappresenta piante di magazzini, eleva- » ti su gli stessi archi e piloni ». Affermammo ancora che la medaglia conteneva un antemurale fomato parimente ad archi e piloni; come appunto ne insegna Svetonio con le parole *congestisque pilis superposuit al-*

(a) Linotte pag. 53.
(b) *Dissert.* cit.
(c) Linotte pag. 52.

Digitized by Google

tissimam turrim. Ora poi aggiungiamo, che nel Real Museo Borbonico qui in Napoli, fra le varie medaglie di Nerone del tipo del porto d' Ostia, ve ne sono due ben conservate, e con rappresentazione simile a quella della medaglia prodotta dal Lucatelli; se non che i piloni degli archi, anzi gli archi stessi del molo a destra dell' osservatore, sono un poco più grandi, ed appariscenti come si osservano ancora nelle medaglie n.° 2. e 3. tav. 6. E ciò par che basti per decider la lite intorno al vero sistema de' moli del celebre e rinomato porto Claudio costrutto alle foci del Tevere.

Luogo di Giovenale che conferma non che la disposizione del porto, ma il sistema de' moli.

Che se per isventura non fosser giunti fino a noi i documenti già esposti, noi potremmo ciò non ostante inferire, con ragionamento indiretto, il sistema di que' moli da alcuni versi di Giovenale (*a*) citati ancora allo stesso proposito dal Marchese Lucatelli; da' quali versi possiamo ben argomentare, che ciascuno de' moli di quel porto non formava una diga continuata, ma bensì un' opera a piloni. Quel Satirico adunque, nel riferire d' esservisi rifuggito il suo amico Catullo, scappato da una furiosa tempesta, il descrive chiuso da due braccia di moli, e da un antemurale, che denomina *faro Tirreno*, per distinguerlo dal faro Alessandrino; inoltre che le braccia de' moli si prolungavano tanto in mare, che sembravano quasi abbandonare il lido Italico; e che della combinazione di siffatti moli risultava un porto artefatto più ammirabile ancora di que' formati dalla natura.

(a) *Juven. Sat. 12. v. 75.*
Tandem intrat positas per æquora moles.
Tyrrhenamque Pharon, porrectaque brachia rursus,
Quæ pelago occurrunt medio, longeque relinquunt
Italiam. Non sic igitur mirabere portus
Quos natura dedit. Sed trunca puppe magister
Interiora petit, Bajanæ pervia cymbæ
Tuti stagna sinus. . . . .

Il legno tuttavia su cui era Catullo, smattato e sconquassato dalla tempesta, non si rimase nel porto, ma (*interiora petit*) passò nella darsena o bacino scavato sul continente, che il Satirico Aquinate denomina *stagno*. Questo vocabolo non è stato certamente adoperato a caso, ma chiaramente dipinge l'idea che Giovenale si aveva di quel porto formata con la sua darsena per l'opportunità della immediata osservazione. Nella darsena trovò una calma assoluta; nel porto un grado di agitazione, non avverso certamente allo stazionar de' legni, ma utilissima per lo sbarazzamento delle sabbie, e che non avrebbe avvertito, se i moli fossero stati in tutto pieni e senza trafori.

Ma tralasciando di tener conto di quanto può cavarsi da' citati versi, ne' quali talun potrebbe sospettare invenzioni poetiche ed esagerazioni, ci contentiamo e ci appoggiamo al passo famigerato di Svetonio *Congestisque pilis*, alla nota medaglia di Nerone che rappresenta il porto d'Ostia difeso da moli ad archi e piloni, ed infine alla chiara testimonianza di Giorgio Braun (*a*), il quale nel secolo XVI descrisse siffatti moli ed assicura ch'erano con trafori. Or da tutti questi documenti, se la passione non c'inganna, risulta ben dimostrato, che i moli del porto d'Ostia eran come que' di Pozzuoli, di Nisita, di Miseno, di Anzio; e che sebbene poi i moli traforati si credano opere difettose dal Cavalier Signor Linotte, pur nondimeno le aperture ne' moli d'Ostia fecero sì, che quel porto acquistasse una somma riputazione, sino ad esser creduto superiore a que' della Natura (*b*).

(a) Theatrum Urbium ecc: Coloniæ Agrippinæ 1572 in fol. vol. 3. Part. 4. in Indice *Portus Romanus*.
(b) Juven. *Sat*. Cit.

PORTO DI CIVITAVECCHIA.

Descrizione del porto di Centocelle, odierno porto di Civitavecchia, fatta da Plinio il giovane.

Gl' istessi motivi che ci hanno indotto a ripetere quanto altra volta dicemmo intorno al porto d' Ostia ci obbligano di riesaminar qui eziandìo l' articolo del porto di Centocelle, fatto edificare da Trajano, e che Plinio il giovane non solo vide costruire, ma descrisse ancora in questi precisi termini (*a*). » La villa bellissima (*dell' Imperadore Trajano*) è circondata da verdissime campagne. Dessa sovrasta al lido, nel cui seno è un grandissimo porto a foggia d' anfiteatro. Il sinistro braccio con opere solidissime è già fortificato, al destro si lavora. Nell' ingresso del porto s' innalza un' isola, la quale frange di fronte il mare, e lascia d' ambo i lati sicuro il correre alle navi ». Dopo questo generale e breve cenno, entra Plinio in varie particolarità di costruzioni, delle quali or ora farem parola; indi ci assicura che questo porto sarebbe chiamato col nome del suo autore, certamente per gratitudine verso di colui, il quale aveva procurato un tanto bene in un lido, che per lungo tratto non fornisce alcun ricovero a' naviganti (*b*).

Dimostrazione che il porto di figura esagona espresso in una delle medaglie di Trajano, sia quello di Centocelle, contro ciò che ne afferma il Signor Linotte.

Tra le medaglie di Trajano ve n' è una battuta nel suo V consolato, con la effigie d' un magnifico porto, di figura esagona regolare, aperto in un lato, e cinto poi negli altri lati da dieci edifizii, distinti

(a) *Epist.* 31 lib. VI. *Villa pulcherrima cingitur viridissimis agris: imminet littori, cujus in sinu quam maximus portus, velut amphiteatrum. Hujus sinistrum brachium firmissimo opere munitum est, dextrum elaboratur. In ore portus insula assurgit, quæ illatum vento mare objacens frangat, tutumque ab utroque latere decursum navibus præstet.*

(b) Plinio ibid. *Habebit hic portus etiam nomen auctoris, eritque vel maxime salutaris. Nam per multissimum spatium littus importuosum hoc receptaculo utetur.*

Digitized by Google

e divisi fra di loro; con tre navi nel bacino del porto, una grande con vela serrata, e due più piccole con vele aperte. Intorno poi a tutta questa composizione v'è l'epigrafe *Portum Trajani*.

Or la perfetta conformità che si nota in quanto al nome, e alla figura, fra la descrizione che ne fa Plinio nell'addotto passo, e quella rappresentata nella medaglia (tav. 6. n. 4), han fatto sì che i più rinomati Archeologi sieno concorsi nell'opinione, che entrambe lo stesso subjetto esprimessero, cioè il celebre e rinomato porto di Centocelle, oggi Civitavecchia.

Trajano, come eterna dura la fama, compiacevasi d'immortalare il suo nome meno con trofei militari che costruendo suntuose ed utilissime opere pubbliche; come aprir nuove strade, edificar gran ponti, far acquidotti, porti (*a*).

Or tra le più insigni opere che quest'Imperadore fece eseguire in Italia, si numerano due porti, i quali sono il porto di Civitavecchia, e quello di Ancona: e due medaglie appunto abbiam di Trajano con tipo di porto; uno di figura semicircolare coll'epigrafe *Optimo Principi*, e l'altro di figura esagona regolare con la leggenda *Portum Trajani*. Il primo non può appartenere a Centocelle, come appresso sarà diffusamente dimostrato; il secondo poi, a parere dell'Eckel (*b*) e di altri insi-

---

(a). *Aliena pecunia æque ac cædibus injustis abstinebat, magnoque ingenio præditus in vias*, Portus, *operaque pubblica magnos sumptus faceret. Zonara tom. 2. Ann.*

(b) *Eckel Doct Num. Vet. tom.* 6 *pag.* 426.

PORTUM. TRAIANI. S. C. Portus variis ædificiis ornatus, in cujus medio triremes. AE. I. (Vaill. Mus. Farn. et R. Christinæ)

Tres sunt Italiæ portus, qui hunc portus Trajani titulum vindicare sibi posse videtur.

I. Centumcellæ, *hodie* Civitavecchia *de quibus sic coaevus Plinius*: Villa pulcherrima apud hanc urbem cingitur viridissimis agris, imminet litori, cujus in sinu quam maximus portus. *Et cum prolixe enarrasset rationem novi operis, addit*: babebit hic portus etiam *NOMEN AUCTORIS*.

gni scrittori, rappresenta il porto di Centocelle. Contro a questa opinione insorge l'ingegnere Signor Linotte, il quale, per desiderio forse d'opporsi a' nostri ragionamenti, afferma che con quella figura esagona non si è espresso già il porto Trajano, ma bensì la darsena del porto d'Ostia. Egli, che per lo carattere assunto nella memoria da lui pubblicata, aveva troppo il dovere di dimostrar la sua proposizione, con soverchia facilità si è ristretto ad una semplice assertiva. Ancor noi, forti dell'autorità de' citati Archeologi, potremmo esser contenti di ritener l'opinione opposta alla sua; ma c'imponghiamo il dovere di dimostrar la nostra proposizione con argomenti tratti dall'autorità di un antico istorico, e con ragionamenti desunti dall'arte nostra. E per far ciò conviene rivangare di bel nuovo quanto di sopra abbiamo detto del porto d'Ostia, perchè possa

---

II. *Ostia ex vetere Schol. Juven. qui ad hujus versus 76 et 77. Sat. 12.*

Tandem intrat positas inclusa per æquora moles,

Tyrrhenamque Pharon porrectaque brachia rursus. *Sic commentatur:* Inclusa per æquora, portum Augusti dicit, sive Trajani *Porrectaque*, quia Trajanus portum Augusti restauravit in melius, et interius tutiorem SUI NOMINIS fecit.

III. *Ancona, nam in arcu Trajani, qui integer adhuc exstat in portu Anconæ, hoc legitur epigramma præmissis ejus titulis, et TR. POT. XVIIII.*

PROVIDENTISSIMO. PRINCIPI. SENATVS. P. Q. R. QUOD ACCESSVM ITALIAE. HOC. ETIAM. ADDITO. EX PECVNIA. SVA. PORTV. TVTIOREM. NAVIGANTIBVS. REDDIDERIT.

Omnibus rite expensis verissimum videtur, hunc portum Trajani esse portum Centumcellarum, *qui totus Trajani opus fuit, quemque diserte Plinius habiturum nomen auctoris testatur. Atque etsi Ostiensis etiam portus dicatur Trajani, levius tamen præ Pliniano est Scholiastis testimonium, qui in veris nominibus potuit hallucinari, et ut illud demus quoque, verisimile non est voluisse Senatum in moneta prædicare portum à Trajano tantum restauratum auctumque, et negligere alterum* Centumcellarum *ab eo immensis sumptibus excitatum. Multo minus intelligi poterit portus Anconitanus, quem amplificatum quidem a Trajano et tutiorem redditum constat, at non ab eo appellationem traxisse.*

vedersi quanto sia priva di fondamento la nuda assertiva del Signor Linotte.

Dione Cassio dunque afferma, che Claudio, per formare il porto d'Ostia, prima d'ogni altra cosa cavò nel continente un gran fosso, che cinse con margine di pietra, ed indi v'intromise il mare. Ecco adunque un primo recinto, che formava il porto interno.

Da ambe le parti poi dell'enunciato fosso tirò due moli, con cui circoscrisse molto mare: ed ecco il secondo recinto o porto esterno, il quale aveva due bocche, una che menava al porto interno, e l'altra che immediatamente comunicava col mare. E due bocche appunto ed opposte fra esse, si osservano nell'effigie del porto rotondo d'Ostia, scolpito nella medaglia di Nerone: nella quale effigie vi è ancora un antemurale dinanzi ad una delle bocche, laddove niuna opera d'arte si vede in difesa della seconda. A qual uso adunque questa seconda bocca, se non conduceva nel porto interno, ch'era appunto la darsena? Or se questa esisteva a'tempi di Nerone, potrebbe credersi opera d'un Principe antecessore, quale fu Claudio, e non già d'un successore qual fu Trajano.

E perciò il porto di Centocelle descritto da Plinio è appunto quello rappresentato nella medaglia di Trajano coll'epigrafe *Portum Trajani*, il qual porto non ha niente che fare con la darsena del porto Ostiense costrutto da Claudio.

E che sia così, noi lo desumiamo ancora da un passo del Geografo Tolomeo. Questi, che fiorì sotto gli Antonini cioè poco dopo Trajano, senza usar mai la parola *Centocelle* descrive con esatto ordin geografico, da occidente ad oriente, i porti e le città littorali d'Italia; e situa il porto Trajano dopo quello di Livorno, a molte miglia prima di giungere al porto d'Ostia; così che tra questa città ed il porto Trajano v'interpone un pro-

montorio, quattro città, e le foci di due fiumi (*a*).

Se con le parole *porto Trajano* avesse voluto esprimere non già il porto di Centocelle ma bensì la darsena d' Ostia, l'avrebbe al certo nominata immediamente dopo, o prima del porto istesso, e senza frapporvi i nomi di altri luoghi.

Il Signor Linotte, nel continuare a sostenere che Claudio non fu l' autore della darsena di Ostia, c'imputa d' aver noi trovato perfetta corrispondenza tra (*b*) l' effigie del porto scolpito nella medaglia di Trajano, e la descrizione che Plinio fa del porto di Centocelle; val quanto dire d' aver noi creduto di esservi somiglianza tra la figura d'un esagono regolare, e quella d' un anfiteatro. Ma di grazia, che altro significa *anfiteatro* preso nel suo più vasto senso, se non che un edifizio il qual contiene chiuso nel suo interno uno spazio di forma poligona ed euritmica, affinchè da tutt'i punti del suo perimetro si possa ben vedere nel mezzo dello stesso spazio? Il Cerchio, l'Ovale, l'Ellisse, ed anco un Poligono qualunque euritmico iscrittibile in così fatte figure, non han forse tutti la forma d'antifiteatri? Fondatamente adunque il porto rotondo d'Ostia, e l'altro

(a) *Ptolom. geograph. lib III. Italiæ situs Cap. I. Tuscorum, secundum Græcos autem Tyrrhenorum, juxta Tyrrhenum pelagus.*

Lunæ
Lunæ promont.
Lucus Feroniæ promont.
Herculis Fanum
Arni flu. Ost.
Populonia
Populonium promont.
Liburnus portus
TRAIANUS PORTUS volaterranorum portus.
Talamon promont.
Hosæ flu. Ost.
Cossæ
Graviscæ
Castrum novum
Pyrgi
Alisium
Latinorum similiter juxta Tyrhenorum pelagus.
Tiberis flu. Ost.
Fluxus ejus ad Occasum
Ostia, Civit. et port. Romæ
Clostra
Circeum promont.
Terracinæ, Anxur Plin. dictum

(b) Linotte pag. 70.

di figura esagona di Civitavecchia posson dirsi a foggia d' anfiteatro; siccome poi il porto semiovale di Anzio, quello semicircolare di Terracina, l'altro simile d'Ancona, che ci è mostrato nell'esergo d'un'altra medaglia di Trajano, della quale appresso farem parola, hanno figure non già di un intero anfiteatro, ma di un semianfiteatro o presso a poco.

Nel perimetro intanto del porto esagono della medaglia pubblicata dal Lucatelli (*a*) si osservano gli alzati di dieci edifizii, separati e chiaramente divisi fra loro; ed una tal divisione par che continui anco fra le fondamenta di essi; il che se è vero, a qual altro scopo si potrebbe con ragione ascrivere, fuorchè agli ordinarii fini delle aperture degli altri moli antichi? Quello è bensì certo, che una di siffatte aperture si vede espressa con molta chiarezza nella medaglia del Lucatelli. Il Signor Linotte, che forse ha esaminato una medaglia non già in disegno ma effettiva e ben conservata, nega queste aperture (*b*); ma non ha potuto niegar quello che abbiam riferito di aver osservato in una prospettiva del porto di Civitavecchia, contenuta nell' *Itinerario d' Italia* di Francesco Scotto (*c*).

Molo di ponente ad archi e piloni.

Da questa prospettiva scorgemmo, che il molo di ponente era ad archi e piloni, e che quello di levante era tutto pieno e senza trafori. Il Signor Linotte, che non trova apertura ne' moli della medaglia, ci assicura poi che la prospettiva dello Scotto *non si discosta molto dal vero*(*d*), mentre nel molo di ponente vi sono presentemente *otto aperture* coverte con archi circolari, impostati poco al di sopra del mare basso, e formati con cunei irregolari di pietra. Questa irregolarità de' cunei lo porta a credere, che siffatti archi non sieno antichi, ma ri-

(a) *Dissert*, cit.
(b) Linotte pag. 70.
(c) Dell' edizione fatta in Roma nel 1767.
(d) Linotte pag. 71.

fabbricati dopo la ruina di quegli di prima costruzione: indi senza volerlo avverte una interessante particolarità, cioè che gli archi sono a sbieco e non a squadro all' asse longitudinale del molo; *il che denota* (son sue parole) *una ricostruzione difettosa* (a); e pure da un tale sbieco avrebbe dovuto trarre argomento per lodare anzichè biasimare una siffatta costruzione (b). Ma ciò che più importa di far notare è appunto quello che immediatamente soggiunge il Signor Linotte, cioè che i piloni sopra cui poggiano gli archi, *sembrano d' antica costruzione* (c); proposizione che noi non ci attendevamo da chi mostra il più grande interesse a sostenere, che fuori del golfo di Pozzuoli non vi sieno stati giammai moli ad archi e piloni.

Quì cadeva in acconcio di farci sapere se i piloni di Civitavecchia sono piantati sopra di una platea di scogli, come raccogliamo dalla citata lettera di Plinio, o pure se isolati sorgono dal fondo del mare; ma di ciò il Signor Linotte nulla dice. Leggiamo intanto nella lettera stessa, che i moli eran formati da un getto di scogli, che si elevavano anche al di sopra della superficie del mare, incontro a' quali le onde facendo urto, si frangevano, e s'innalzavano ad una grande altezza. Inoltre soggiunge Plinio, *saxis deinde Pilæ adjiciuntur*; dal qual passo si arguisce che mentre i moli eran composti di sassi, avevano di tanto in tanto de' trafori, come i moli Neroniani di Anzio, e che la covertura di essi era sorretta da pile, poggiate sopra d' una platea di scogli sommersi, per diminuir l' altezza delle fondazioni. La qual cosa non impedisce, che nell' intervallo tra l' un traforo e l' altro vi possa esser una sostruzione di sassi; venendo ciò consigliato dall' econo-

(a) Linotte pag 71.
(b) Vedi pag. 79 di quest' opera.
(c) Linotte l. c.

mia, principalmente quando i trafori sono ad una considerevole distanza fra loro, come ne' moli Neroniani di Anzio, dove spesso giunge a 25 e più canne, come si può osservare nella pianta del porto istesso nella tavola 4.

Il Signor Linotte ci ha defraudato di notizie tanto importanti, e crede forse di compensarle col riferire che i trafori de' moli di Civitavecchia son voti dalla superficie del mare in sopra, e pieni dalla stessa superficie in sotto (*a*); e che inoltre i medesimi in tempo di mare grosso servono alla sola comunicazione dal porto al mare. E perchè non potrebbero servir di pari alla comunicazione dal mare al porto? Ecco la ragione ch' egli ne adduce. Il molo di ponente, in cui sono i trafori è rivolto verso tramontana-maestro; il qual vento, com' egli dice, non rende burrascoso il mare in quella spiaggia; e quindi non v' è da temere, che le arene e le onde s' intromettano nel porto per le aperture di quel molo. Ma gli si potrebbe replicare, che per questo appunto non vi era ragione di barricarle dalla superficie del mare in sotto.

Effetto de' trafori di ammortire la *risacca*, riconosciuto dal Signor Linotte.

All' opposto, ei continua, le onde suscitate da' venti forti del mezzogiorno, facilmente s' introducono nel porto per la bocca di levante, ed ivi intromesse, vanno ad urtare nel convesso del molo di ponente, dove trovando aperture, le trapassano per andare a perdersi fuori del molo, insieme con le arene che seco trasportano. Or egli sostiene, che se non vi fossero tali aperture, *si avrebbero nel porto onde riflettute con più di violenza, ed arene depositate* (*b*). E poco dopo soggiunge, che *l' oggetto di siffatte aperture è di far trapassare le onde all' esterno del molo destro, ed impedire per quanto è possibile la forte agitazione del ma-*

(a) Linotte pag. 71.
(b) Idem pag. 78.

Digitized by Google

re nel porto. Ecco in qual modo il Signor Linotte, non volendo, riconosce ne' trafori uno de' loro più rilevanti effetti (*a*), il quale per altro è quasi che nullo nel porto di Civitavecchia tosto che i trafori sono chiusi dalla superficie del mare in sotto; poicchè ridotti a tal modo chiusi non possono dar passaggio fuorchè ad una efflorescenza di onde e di torbide.

D'altra parte se non vi è a temere, che il mare grosso possa entrare nel bacino del porto per le aperture del molo di ponente, mentre poi si ha tutto l'interesse di far uscire quello che s'intromette per la bocca di levante; perchè opporsi a questa uscita col chiuder le aperture dalla superficie del mare in sotto? Perchè non tenerle aperte, e sgombre nella loro intera altezza? A noi pare che il ragionamento dal Signor Linotte non sia soddisfacente, e che col medesimo altro non abbia avuto in mira, se non di confutare un nostro sospetto, cioè ch' essendo stato costrutto con trafori il molo di ponente, parimente con trafori doveva essere il molo di levante, per la ragione che altrimenti sarebbe rimasta da questo impedita l'uscita alle torbide, che pe' trafori del molo di ponente entravano nel porto, e quindi si sarebbe questo più facilmente colmato ed interrito.

Così dicemmo nel secondo *Discorso*, in cui aggiungemmo ancora che alla metà in circa del secolo IX gli stessi moli furono abbattuti e distrutti, ed i loro ruderi per 800 e più anni abbandonati in una compiuta ruina. Tra i tanti Scrittori che di ciò fan menzione, a noi piace riportare il cenno fattone dal Tassoni (*b*) nel principio del secolo VXII.

» Quindi s'allarga in su la destra mano,
» E lascia il porto d'Ercole a mancina.

(a) Vedi pag. 123 di quest' opera.
(b) *Secchia rapita* cant. X. Stan. 14.

» Vede Civitavecchia, e di lontano
» Biancheggiar tutto il lido, a la marina.
» Giaceva allora il *porto di Trajano*
» Lacero e guasto in misera ruina.
» Strugge il tempo le torri e i marmi solve,
» E le macchine eccelse in poca polve.

Non prima poi della metà dello stesso secolo fu riparato, e riaperto il porto di Civitavecchia; e noi sospettammo che nella riparazione di que' moli, non essendosi compreso l'oggetto de' trafori, furon considerati come voti ovvero rotture prodotte dalla violenza del mare agitato; per lo che fu presa molta cura di ripararle o sia di chiuderle con lavori tanto più estesi quanto maggiore era la loro larghezza. Questo imprudente chiudimento, noi dicevamo, dovette promuovere l'altro nel molo di ponente.

Quando noi manifestavamo questi nostri sospetti, non ebbimo presente quello che riferisce il celebre Luca Olstenio (*a*), in ordine a' moli di Civitavecchia, cioè ch'erano ad archi e piloni, come que' di Pozzuoli; e l'Olstenio racconta cose da lui vedute nella medesima epoca sopracennata. Eraci parimente sfuggito il metodo seguito nella restaurazione fatta a que' moli per disposizione del Pontefice Urbano VIII, nella stessa prima metà del XVII secolo: la qual restaurazione raccogliesi dall'iscrizione affissa in Civitavecchia sulla facciata del palazzo del Prelato Governatore, e riferita da Gaetano Torraca (*b*), e che qui sotto riportiamo.

(a) In *Dissert. de Pila staphilari. post Not. et Castig. ad Stephan. de urbibus. Lugduni Batav.* 1692.

(b) *Memorie cronologiche di Civitavecchia.* Roma 1766 in 4.

Urbanus VIII. Pont. Max.
Vectigalibus sublatis
Centumcellarum Portum
Magnificentissime olim a Traj. Imp. conditum

Da questa iscrizione, ognun potrà conoscere con quanta poco intelligenza furon rimarginati i voti tutti di que' moli, senza mai sospettare che qualcuno poteva esser artefatto. Nè ciò dee sorprendere quando si rifletta che circa 60 anni appresso, nella restaurazione del molo sinistro Neroniano, quantunque v'eran trafori ben distinti, ed il cui uso fu fatto chiaramente avvertire dall'architetto Fontana, pure furon chiusi ed ostrutti dallo speudo-architetto Zinaghi.

Il Signor Linotte, senza fare attenzione alcuna al tempo, in cui un secondo Zinaghi con gran sassi e calce (a) otturrò i voti tutti, e le corrosioni de' moli di Civitavecchia sino a far disparire le più picciole tracce

---

Temporis injuria labefactatum et in plerisque locis consumtum
Licet in utroque brachio a pluribus Pontificibus sartum
Adhuc tamen navigiis excipiendis inutilem
Nuper substructionis laxatam compagem constabiliens
Et priscæ vestigia qua vix apparentia qua penitus abolita
Saxis ingentibus calce testaque comminuta ferruminatis implens
Pristino decori restituit
Ut securius fracto maris sævientis impetu
Navigantes appellerent et exciperentur
Extremas insulæ hinc inde partes
Novo prorsus opere leniter ad interiora flectens protendit
Ambitum latiori lapidum aggere firmavit.
Pharum orientalem nimis fatiscentem restauravit
Occidentalem construxit
Utrumque gremium inveterato coeno oblimatum purgavit
Et recentioris coagmentationis ruderibus passim vi tempestatis
Invectis implicitum expedivit
Ad nocturnas descensiones
Validissimum e trabibus repagulum
Nexu utrinque catenæ per certa spatia illigatis
In aquæ summo natantibus præsto esse voluit
Cujus illinc objectu parietis
Hinc excitati præsidio discrimen arceatur
Pluribus propugnaculis arcem munivit
Et additis quæ super aquas extant operibus
Ad hanc formam redegit anno salut. MDCXXXIV. Pont. XI.

(a) Vedi la qui riferita iscrizione.

del primitivo sistema, afferma che niun vestigio d'archi si osserva nel molo di levante; e con una franchezza non ordinaria soggiunse che non ve ne dovevano essere, poichè altrimenti, com' ei ragiona, le agitazioni prodotte da' venti che spirano dal lato sinistro, cioè di levante, avrebbero a grave danno esposto i legni nel bacino del porto. Or questo porto, come quello di Pozzuoli, oppone un solido molo alle agitazioni del mare, promosse da' venti che vengono dalla sinistra: e noi crediamo d'aver detto abbastanza in ordine a tali agitazioni, da non esser obbligati a ripeterlo per lo porto di Civitavecchia; il quale, per gli assalti che riceve dal sinistro lato, si trova in circostanze anco migliori di quelle del porto di Pozzuoli.

Ci rimane bensì d'aggiungere qualche osservazione desunta dall'opuscolo del Signor Linotte, quando egli parla del picciolo porto d'Astura, situato nella stessa spiaggia, in cui stanno que' di Civitavecchia, d'Ostia, e di Anzio.

Porto d Astura. Il porto d'Astura dunque (*a*) simile a quello di Civitavecchia, vien difeso da un antemurale, e due moli, uno a ponente e l'altro a levante. Il molo di ponente è tutto pieno; quello di levante ha tre aperture, altra volta coverte con archi. Questa particolarità, non meno che l'altra d'esservisi imbarcato il Principe de latini oratori per isfuggire la proscrizione di Antonio, ci fa credere che il porto d'Astura sia antico.

Il Signor Linotte non teme i trafori nel molo del porto stesso, perchè stanno, com'egli dice, verso terra. Per la medesima ragione dunque dovrebbe crederli innocenti nel molo orientale di Civitavecchia, al-

---

(a) Linotte pag. 93.

Digitized by Google

meno verso terra. In fatti ei non gli teme nel molo di levante del porto Neroniano di Anzio, perchè a suo dire sono *vicini a terra* (*a*); la qual proposizione non è esatta, essendovi de' trafori tanto ne' punti vicini, quanto ne' punti distanti dal lido (tav. 4.).

Ecco dunque tre porti nella medesima spiaggia, due con trafori ne' soli lor moli orientali, il terzo poi, ch' è quello di Civitavecchia, gli ha soltanto nel molo occidentale. Or, secondo i principii del Signor Linotte, l'altro molo di Civitavecchia avrebbe potuto avere delle aperture verso terra, senza che recassero nocumento alla tranquillità interna del porto, mentre poi sarebbero stati sommamente utili per dar passaggio alle correnti torbide. Per qual ragione dunque ei trova strano il nostro sospetto d' esservi stati trafori nel molo orientale di Civitavecchia, quando si trovano usati nel molo di levante di Anzio, ed in quelli d' Astura, di Pozzuoli, di Nisita? E come potrebbe dimostrare che nella riparazione del molo orientale di Civitavecchia, fatta sotto Urbano VIII, non sia stato alterato il suo primiero sistema, come alterato si osserva ad Anzio, ed a Nisita? In fine, come potrebbe smentire ciò che attesta l' Olstenio in un' epoca antecedente alla cennata riparazione, cioè che i moli di Civitavecchia erano a suo tempo ad archi e piloni, a somiglianza di que' di Pozzuoli?

Il Signor Linotte non vuole aperture nel molo orientale di Civitavecchia, per timore che non venga disturbata la tranquillità interna del porto; e noi siam d' opinione che se vi fossero stati trafori verso terra, forse non vi sarebbe stato bisogno d' altri trafori nella parte più sporgente del molo, tenendovi luogo di tra-

(a) Linotte pag. 74.

Digitized by Google

fori le opposte bocche del porto. Ma pur supponendo indispensabili nella parte più sporgente i trafori, e che a cagione de' medesimi venisse disturbata sensibilmente la tranquillità interna del porto, non vi era forse qualche rimedio per evitare un tanto male senza privarsi del beneficio de' trafori?

Noi ignoriamo se gli Antichi abbian riputato un siffatto male così grave come par che il temano i difensori de' moli non traforati; nè se mai per diminuirlo sieno ricorsi a qualche espediente: ma siccome può darsi che in qualche circostanza si scorga il bisogno di minorare in parte le agitazioni del mare che si propagano pe' trafori de' moli, così fra più ripieghi da potersi a quest' intento proporre, ne abbiam suggerito uno, qual è quello delle panconate (*a*). Noi ci attendevamo dalla lealtà del Signor Linotte un giudizio qualunque intorno a questo mezzo d' arte, ed avevamo per probabile, ch' egli avesse tutto al più preferito i frangionde (*brise lames*), come ripieghi che già sono stati adoperati con successo a rompere le onde pria che arrivino a percuotere le porte delle *chiuse di caccia*. Ma su ciò egli serba un pieno silenzio; il che ci fa credere non abbia avuto ragionamenti pur mediocri per far dubitare dell' effetto e dell' uno e dell' altro de' due ripieghi.

Intanto, prima di venire alla conchiusione delle cose fin qui disputate dobbiamo avvertire, che per quante diligenze si fossero da noi fatte, non mai ci è riuscito di veder la medaglia di Trajano col suo porto esagono, salvo che in disegno: per la qual cosa non abbiam potuto assicurarci se nella unione de' lati dell' esagono v' erano de' trafori ben distinti, o no; e per

(a) Vedi i nostri due *Discorsi*.

Digitized by Google

questa ragione ci asterremo di tener conto di una siffatta medaglia.

Ma da' trafori che ancor sussistono nel molo occidentale di Civitavecchia; dalla istoria della riparazione di que' moli eseguita sotto Urbano VIII; da' fatti contestati dall' Olstenio prima della riparazione istessa; dall' aver Trajano costrutto quel porto circa 48 anni dopo quello d' Ostia, e 34 dopo quello di Anzio, cioè edificato il suo porto di Centocelle in un tempo in cui erano in riputazione i moli ad archi e piloni; e finalmente dal *saxis deinde Pilæ adjiciuntur* di Plinio, risulta per chiaramente dimostrato, che il sistema de' moli di Civitavecchia era in tutto simile a quello tenuto pe' moli di Pozzuoli, di Miseno, di Nisita, di Anzio, e d'Ostia.

Sommario delle pruove addotte, dalle quali qui si conchiude che i moli di Civitavecchia erano con trafori.

PORTO D' ANCONA.

Tra gli articoli che giusta il nostro proposito ci convien di riesaminare, quello concernente l' antico porto d' Ancona diventa di molta importanza, per le nozioni che del medesimo ci è riuscito ora di acquistare.

Nel secondo nostro *Discorso* riferimmo d' aver Cornelio Meyer nel 1685 assicurato, che il porto d' Ancona si era da pochi anni incominciato ad elevare di fondo, a cagione che col modo tenuto nella restaurazione del molo, si era venuto a impedire il libero operare delle acque. Da ciò venneci sospetto che quel molo prima della restaurazione avesse avuto de' trafori; e vie più s'accrebbe un tal sospetto quando osservammo una medaglia di Trajano, nel cui rovescio è rappresentato un edifizio da alcuni creduto il ponte sul Danubio, da altri il porto di Ancona.

Digitized by Google

Descrizione e interpretazione di una Medaglia di Trajano.

Due conii ben conservati di questa medaglia noi abbiamo osservati qui in Napoli; uno di 1.° modulo si possiede dal chiarissimo Cavaliere Signor D. Francesco Maria Avellino, segretario generale perpetuo della Real Società Borbonica; l' altro di 2.° modulo esiste nel doviziosissimo museo Santangelo; quali per gentilezza de' rispettivi possessori ci è stato permesso di pubblicare (tav. 6. n.° 5, e 6.

Siccome l' esame di un siffatto monumento è molto importante al nostro scopo, così ci sarà permesso di farlo con la debita distinzione, onde possa servir di base al nostro ragionamento.

Le medaglie rappresentano nel loro rovescio la projezione prospettiva d' un edifizio isolato, eretto intorno a una base semicircolare; la quale ha il concavo rivolto allo spettatore, ed una catena di ferro distesa lungo la corda, cioè il diametro del cerchio; la quale catena chiude l' aja compresa tra la corda e la curva: ed in quest' aja si osserva ancorata una grossa nave di commercio. L' intero edifizio è stabilito sopra d' un generale basamento, di forma parimente semicircolare, dal quale s'innalza una fabbrica della stessa forma, con due torri rettangolari alle sue estremità; l'altezza di ciascuna delle quali torri è forse dupla di quella della fabbrica, ch'è a due piani, messi l' uno sull' altro. Ciascun piano contiene una serie di dieci sale, e queste esternamente divise fra loro da nove pilastri, che in ogni piano reggono la covertura delle sale. Le due torri poi all'estremità della fabbrica servono pur anco di spalle alla covertura della prima ed ultima delle sale. Lo stesso basamento si mostra come se fosse un continuato e solido architrave, sorretto da nove pilastri, che a piombo de' precedenti s'immergono nell' acqua, e lasciano dieci voti chiaramente distinti tra loro.

Nella torre a destra dell' osservatore il prospetto

Digitized by Google

principale è parallelo, e rivolto alla corda del semicerchio. Dal basamento in su, lo stesso prospetto contiene una gran porta arcuata con coda di pavone nell' arcale, sopra cui si eleva un primo attico, e poi un secondo, che serve di base a tre statue ritte, e queste di finimento alla torre. Dal basamento poi in giù, mostra una scalèa per discendere ed ascendere fra esso basamento e la superficie delle acque.

L'estremità dell' edifizio semicircolare ch'è a sinistra dell' osservatore s'incurva, e piglia la figura d'una quasi mezza S; circostanza notata da altri, e non ismentita dal Canonico Peruzzi in una sua opera, di cui indi a poco faremo menzione. Questa stessa disposizione di figura si osserva nella medaglia pubblicata dal Patarol nel 1708, come più diffusamente diremo appresso. La torre adunque eretta nell' estremità sinistra presenta all'osservatore non già il prospetto principale, ma il suo, di dietro, il quale viene in gran parte mascherato dalla fabbrica alzata fra le due torri; se non che siccome questa è più bassa delle torri, così non altro lascia vedere della torre sinistra, che appena un poco della sua sommità, con le statue messe ritte sulla medesima. Le due torri adunque hanno lo stesso ornamento alle loro sommità; e perciò è da credere, che i loro prospetti fossero simili, e che quindi la facciata principale della torre sinistra avesse scalèa e porta di pari che la torre destra.

Or un edifizio isolato in mezzo all' acqua, di figura secondante il semicerchio nella pianta, con catena distesa lungo la corda, e con una nave ancorata fra la corda e la curva dell' edifizio, presenta tutt' i caratteri e gli attributi d'un molo isolato che costituisce un porto. Essi inoltre si giudicheranno più distinti ancora, riflettendo che l'edifizio sta col suo concavo rivolto all'osservatore, cioè verso terra, ed oppone il suo con-

Digitized by Google

vesso alle onde ed a' venti dal largo, per garentire l' aja di mare compresa tra la corda e la curva del molo.

Questo molo poi piegato in arco tiene all'estremità le due torri, che servono di fari per illuminare di notte i due opposti ingressi del porto. Il faro destro, come abbiam detto, ha nel suo prospetto principale una gran porta, dalla cui soglia incomincia una scalèa, per discendere sino alla superficie del mare, e per ascendere dal mare alla stessa porta, la qual conduce al primo piano delle sale. Queste, che altro non sono che altrettanti vasti magazzini, hanno il pavimento ch' è di livello col basamento generale di cui si forma la banchina del molo. Entro siffatti magazzini si dovevano depositare merci indigene, e straniere: queste per passare da essi magazzini del molo a que' della città; quelle per attendere il momento opportuno d'essere imbarcate e trasportate altrove.

Nel prospetto principale del faro sinistro, ch' è rivolto verso il largo, v' eran forse la scalèa e la porta, per comodo de' legni che nella buona stagione permanevano in rada.

La banchina del molo poggia, come abbiam detto, sopra nove pilastri, i quali e s' immergono nel mare, e lasciano tra loro dieci aperture, per attestare in un modo evidente che il medesimo molo era ad archi e piloni, come que' di Pozzuoli, di Nisita, di Miseno ecc. Queste osservazioni, che per se stesse si presentano ad un architetto, quando attentamente esamini l'edifizio espresso nella medaglia, sono del tutto sfuggite al Signor Linotte; il quale opina che quell'edificio rappresenti tutt' altro che un porto, e molto meno il porto di Ancona; non solo, com' egli dice (*a*), perchè il mo-

(a) Linotte pag 83.

lo su cui sta l'arco di Trionfo è dritto, laddove nella medaglia è di figura semicircolare; ma ancora perchè un molo dritto, partendo perpendicolarmente da terra, non può cingere un'aja di mare che si possa chiudere con una catena di ferro. Egli tuttavia non occulta l'opinione (*a*) d'un dotto Archeologo d'Ancona, il qual sostiene che il porto antico era situato a destra dello stesso molo dritto. E chi non vede che questo molo dritto non serviva ad altro, che per isbarcatojo al porto formato dal molo isolato e curvo, espresso nella medaglia di Trajano? Una combinazione in tutto simile ci offerisce il porto di Barletta (tav. 3.), il quale è formato da due moli, uno isolato e curvo, col concavo di rincontro a Barletta, e con faro alla sua estremità orientale, laddove l'altra estremità, non mai compiuta, doveva accogliere un secondo faro; l'altro molo poi essendo dritto ed attaccato alla terra, da cui perpendicolarmente si trae in mare, serve di sbarcatojo al porto. Il qual porto giudicato a rigore non consiste in altro, che nell'aja compresa tra la curva, e la corda del molo isolato: e perciò quando il porto di Barletta si volesse chiudere con una catena di ferro, sarebbe sommamente facile di farlo. Una differenza notabile tuttavia v'ha tral molo isolato della medaglia, ed il molo isolato di Barletta, poichè quello è ad archi e piloni, questo è senza trafori: e quindi la porzione del porto di Barletta più vicina al concavo del suo molo, viene senza intermissione interrita e colmata dalle torbide, che vi lasciano le correnti.

Intanto sul molo-sbarcatojo di Barletta, che forma la più bella passeggiata di quella città, manca tuttora un

(a) Linotte pag. 88. *Non devo occultare che un dotto Archeologo di Ancona è di opinione che l'antico Porto fosse nello spazio compreso fra le riseghe di Monte Marano verso Greco ed il molo.* Vedi tav. 5. fig. 3. Su tal proposito, il Canonico Peruzzi nella sua opera alla pag. 117 così si esprime, *v'è chi pretende, che il molo rimanesse isolato in mezzo al mare.*

arco di Trionfo, che per somma giustizia avrebbe dovuto ergersi in onore di quegli che il primo dopo la barbarie, seppe consigliare un molo isolato e curvo, non solo per offerire a' legni un ricovero sicuro, e dare al porto di Barletta due bocche opposte, ma eziandio per lasciar libero il cammino alle correnti torbide, affin di conservare inalterata la profondità delle sue acque non molto lungi se non vicino al concavo del molo.

Preghiamo i leggitori di condonarci la presente breve digressione, che per altro non è discrepante dal soggetto.

Cenno della configurazione naturale che aveva la costa di Ancona, ed in particolare il seno sopra cui sedeva la città.

Ritornando al porto di Ancona, gioverà prima di ogni altra cosa il fare un cenno della configurazione che aveva la costa, avanti che Trajano con vaste e ben intese opere d' arte vi avesse fatto edificare un porto.

Pomponio Mela descrivendo appunto quella costa, dice (*a*): *dopo l' Esi v' è una città, che siede quasi a modo di cubito nello stretto seno di due promontorii, che da diversa parte si congiungono in uno, e perciò da' Greci detta Ancona*. Plinio parimente assicura che (*b*) *Ancona fu edificata sul dosso del promontorio Cumero, ivi appunto dove lo spiaggia si piega a maniera di cubito*. Strabone poi con maggiori particolarità così c' insegna: (*c*) *greca città è Ancona, posta sul promontorio che, col suo ripiegarsi verso settentrione, fa porto*.

Ancona dunque sedeva sul lido d' uno stretto seno formato da due promontorii, de' quali quello che,

---

(a) » *Hinc illa in augusto duorum promontoriorum ex diverso coeuntium sinu inflexi cubiti imagine sedens, et ideo a Graecis dicta Ancon. lib.* 2. *c.* 4.

(b) *Ancona apposita promontorio Cumero in ipso flectentis se orae cubito. lib.* 3. *c.* 18.

(c) » *Urbs graeca est Ancon .... sita in promontorio, quod suo versus septentrionem reflexu portum includit. lib.* 5.

riguardando da terra il mare, sta a destra, denominato a que' tempi Cumero, oggi Montemarano, garentiva il seno da' venti settentrionali, che in quella spiaggia sono i provocatori delle più forti tempeste. I naviganti vi trovavano un ricovero contro la maggior parte de' venti del largo; per lo che il medesimo seno era divenuto uno de' principali accessi all' Italia: ma allo spirare dell' altra parte de' venti si convertiva in un' aperta spiaggia, per cagione della sua vasta imboccatura, formata dalle punte di essi due promontorii mentovati dal Mela.

Opere d'arte onde Trajano rendè sicuro il seno di Ancona, e vi aggiunse il porto.

Trajano col mezzo d' opere d' arte non solo rendè più sicuro un siffatto seno o accesso all' Italia, ma vi aggiunse ancora un porto artefatto, che costrusse di pianta col suo danaro; di che c' istruisce l' iscrizione tuttavia sussistente ed affissa all' alto dell' Arco di Trionfo, la quale qui trascriveremo, per la sua importanza nel presente esame.

IMP. CAESARI. DIVI. NERVAE. F. NERVAE
TRAIANO. OPTIMO. AVG. GERMANIC.
DACICO. PONT. MAX. TR. POT. XVIIII. IMP. IX.
COS. VI. P. P. PROVIDENTISSIMO. PRINCIPI.
SENATVS. P. Q. R. QVOD. ACCESSVM.
ITALIAE. HOC. ETIAM. ADDITO. EX. PECVNIA. SVA.
PORTV. TVTIOREM. NAVIGANTIBVS. REDDIDERIT.

Dopo le opere fatte costruire da Trajano in Ancona, questa città porgeva a' naviganti due ricoveri; l' uno del tutto naturale nell' anzidetto seno, l' altro artefatto nel cennato porto. Il seno, che in parte era difeso dalla punta del Cumero, fu renduto più sicuro con la prolungazione della punta istessa, mediante il descritto sbarcatojo, che ancora sussiste, e sul quale s' erge l' Arco di Trionfo.

Il porto poi, come scorgiamo dalla medaglia, era formato da un molo semicircolare, ed isolato in mezzo alle acque; e un siffatto isolamento rendè indispensa-

Digitized by Google

bile lo sbarcatojo, il qual serviva di molo in relazione al seno posto alla sua sinistra, e di sbarcatojo rispetto al porto che isolato se ne stava alla sua destra.

Opere così grandiose e di tanto interesse pubblico universale ben meritavano d' essere, come furono in fatti, raccomandate alla memoria de' posteri con due monumenti, cioè coll' Arco di Trionfo e con una medaglia, più importante ancora dell' Arco istesso, come quella che mentre ci ha conservato l' effigie del porto, contiene ancora espressi in disegno i principii ragionati d'arte, che regolarono e diressero l' architettura di quel sontuoso monumento.

Che cosa resta delle costruzioni marittime fatte da Trajano in Ancona.

Ora delle costruzioni marittime fatte da Trajano in Ancona non resta altro, che il solo sbarcatojo; il quale fu prolungato nel 1798 per altre 166 canne (*a*), affine di vie meglio difendere il seno naturale da' venti che vi soffiano dalla destra. E siccome lo stesso sbarcatojo è limitato a sinistra dall' altro promontorio mentovato da Pomponio Mela, così dalla punta di questo secondo promontorio (oggi denominato *Astagno*) parte un altro braccio di molo di recente costrutto (*b*), che insieme col precedente restringono l' imboccatura del seno, e lo convertono in un grande bacino quasi del tutto chiuso. Un siffatto bacino forma ora il moderno porto d' Ancona, il quale non ha niente di comune coll' antico.

Si continua l' interpretazione della medaglia di Trajano per dimostrare che questa rappresenti un molo isolato ad archi e piloni.

La punta del Cumero adunque prolungata con opere d' arte per servire da sbarcatojo, divideva il seno naturale dal porto artefatto. E quì sarà bene d' avvertire, che nella citata medaglia non si volle già rappresentar lo sbarcatojo, ma bensì il molo isolato, e semicircolare che costituiva il porto antico d' Ancona.

(a) Vedi il *Discorso* 2. nell' articolo *Porto d' Ancona*.
(b) La più grande parte di questo molo è stata costrutta nel 1810 e nel 1814.

Digitized by Google

Nel rovescio intanto della stessa medaglia non è scritto nome alcuno di porto, ma soltanto OPTIMO PRINCIPI S. C.; siccome nel dritto vi è la testa di Trajano col suo titolario, in cui si legge il consolato V (*a*); nella Iscrizione poi inaugurale dell' Arco è notato il consolato VI, e l' anno XIX della Potestà Tribunicia di Trajano (*b*). E siccome la medesima iscrizione è relativa alla *rada*, ed al *porto* di Ancona, così il Signor Linotte crede che la costruzione di questo porto debba riportarsi nel consolato V, non già nel consolato VI; e trae poi la conseguenza, che l' edifizio espresso in una medaglia coniata nel consolato V non possa rappresentarne uno costrutto nel consolato VI.

Specioso argomento sarebbe questo, e ben valevole ad illudere chiunque fosse poco versato in simili ricerche. Ma non sarà tale se si rifletta, che coll' argomento istesso vengonsi a confondere due epoche ben diverse fra loro, quella cioè in cui fu coniata la medaglia, e quella dell' inaugurazione dell' Arco. Imperciocchè trovandosi la medaglia battuta nel V consolato di Trajano, il quale porta la durata di diversi anni, sembraci molto probabile che nel corso di tal epoca i lavori diretti alla costruzione dello sbarcatojo, e del porto fossero ben avvanzati, e sino al segno che facessero già conoscere ad ognuno il beneficio grande, che per siffatte opere a quella regione proveniva. Onde il Senato Romano, cui apparteneva la coniazione delle monete, fu sollecito a dimostrare la sua riconoscenza a quell' ottimo Principe; e non è improbabile che ciò fosse avvenuto verso la fine del V consolato. Per lo contrario nell' Arco eretto sullo sbarcatojo d' Ancona

(a) Titolo che assunse Trajano dall' anno 103, sino al 112 di G. Cristo, secondo la Cronologia del Tillemont.

(b) Che ricade al 869 di Roma, e 116 di G. Cristo, secondo la stessa Cronologia.

Digitized by Google

trovandosi segnato il consolato VI, con la indicazione ancora della XIX Potestà Tribunizia, pare molto fondata l'induzione che questa seconda epoca sia quella del compimento dell' Arco e non già del porto, il quale al certo dovette esser compito o portato quasi al suo termine prima che s' intraprendesse la costruzione dell' Arco. Ed ecco perchè il consolato V nella medaglia, ed il consolato VI nella iscrizione dell' Arco, anzichè presentare una difficoltà alla spiegazione dell' edifizio espresso nella medaglia istessa, serve mirabilmente (che che ne dica il Signor Linotte) a indicare il tempo richiesto per la costruzione degli enunciati due monumenti, certamente edificati l' uno dopo l' altro.

Ciò posto passiamo a notare, che le medaglie di Trajano di pari che tutte le altre medaglie antiche, col giungere infino a noi, non sempre si sono ben conservate; anzi ve ne son molte con rappresentazioni più o meno consunte, e non poche volte affatto cancellate. Le parti consunte sono state spesso supplite più o meno felicemente da' descrittori delle medaglie antiche.

Or tra le medaglie di Trajano col porto d' Ancona vi è quella riprodotta dal Canonico Peruzzi, in una sua pregiata opera (a) intitolata *Dissertazioni Anconitane*. Nel disegno di siffatta medaglia vedesi la banchina del molo, che poggia sopra d' un getto di scogli continuato, e senza veruna apertura o traforo per lo passaggio delle correnti torbide; ed all' opposto la rappresentazione del molo, che ora per noi si pubblica, fedelmente ritratta da due medaglie della più bella conservazione, presenta la stessa banchina, poggiata non già sopra d' una scogliera, ma sopra d' una serie di dieci archi, due spalle, e no-

(a) Impressa in Bologna nel 1818 in 4.° presso Annesio Nobili.

Digitized by Google

ve ben distinti piloni, come que' di Miseno, di Nisita, e di Pozzuoli. Inoltre nel Real Museo Borbonico quì in Napoli si conservano due simili medaglie, dello stesso modulo di quella del Museo Santangelo, le quali mostrano parimente ed in un modo non equivoco, una serie d' archi e piloni che si elevano al di sopra della superficie del mare, e che reggono la banchina del molo.

E poichè non rare e poche son le medaglie ben conservate coll'enunciato tipo, pare incredibile come in quasi tutte le incisioni di esse fatte non sia stata avvertita una parte tanto essenziale di quella rappresentazione; perciocchè la banchina del molo in tali incisioni si osserva esprimersi ove poggiata sopra d' una scogliera, ed ove elevata tutta piena sin dal fondo del mare, e solo in alcuna sopra archi e piloni.

Forse il solo Lorenzo Patarol, come di sopra cennammo, pubblicò (*a*) una medaglia simile a quelle, che ora da noi si riproducono.

Egli (*b*) non descrive il monumento che vi è espresso, il che sarebbe stato fuori del suo scopo; ma dice in generale che l' edifizio ivi effigiato rappresenta il porto d'Ancona. Avverte poi, che se nel panegirico di Plinio a Trajano non si fece menzione di questo porto, nè di molte altre opere pubbliche fatte per comando del medesimo Principe, ciò fu per la sola cagione che tali opere furono eseguite dopo la recitazione del panegirico; la quale avvenne nel III consolato, laddove il porto d' Ancona fu costrutto nel V.

Il Conte Marsigli nella sua insigne opera sul Danubio, della quale faremo quì tosto menzione, ha pub-

---

(a) *Panegyr. Orat. Veter. Oratorum. Venetiis* 1708 in 8. nella Tab. I. n. 11.
(b) *In Plin. Paneg.* pag. 67 not. *d.*

blicato una medaglia, che anche potrebbe dirsi simile a quelle da noi riprodotte, se non vi fossero differenze al certo notabili e per lo numero de' piloni, e per la conformazione de' fari.

Ed in vero nel faro a destra non vi è scalèa per discendere dalla sua porta al mare, quantunque la soglia della stessa porta si trovi per visibile altezza elevata dalla superficie del mare. Il faro sinistro poi tiene, come il faro destro, il suo prospetto principale rivolto verso la corda del semicerchio, e parallelo alla stessa corda; in guisa che i due fari si mostrano con euritmia disposti e situati all' estremità del semicerchio.

In quanto a' piloni, essi vi sono assai bene espressi, ma non giungono che a sei; laddove nella medaglie che ora noi pubblichiamo, se ne contano nove.

S' impugna l' opinione del Conte Marsigli e d' insigni archeologi sulla loro interpretazione della medaglia di Trajano.

Fa meraviglia poi come il Marsigli, il qual si mostra nella sua opera oltremodo accurato e diligente, non abbia data spiegazione alcuna de' piloni, che con tutta precisione e diligenza veggonsi espressi nella sua medaglia. Egli la riproduce per dimostrare, che l' edifizio ivi scolpito rappresenti non già il porto d' Ancona, ma il ponte sul Danubio, costrutto da Trajano nella seconda guerra Dacica. La quale opinione è sostenuta da insigni archeologi, ma impugnata da altri di non minor conto: il che ci astringe a tenerne ancor noi breve ragionamento, affinchè possa ognuno con accerto giudicare qual de' due edifizii fosse nella medaglia rappresentato, se il porto d' Ancona, o il ponte sul Danubio.

Dione Cassio, o per dir meglio Xifilino suo epitomatore (*a*), nel descrivere questo ponte fatto erigere

(a) *Trajanus pontem lapideum in Danubio faciundum curavit, quo equidem nomine digne satis admirari eum nequeo. Nam etsi cætera quoque Trajani opera sunt magnifica, tamen is pons longe omnibus antecellit. Ejus pontis pilæ sunt xx ex lapide quadrato: singulæ,*

da Trajano sul Danubio, afferma che in generale era costrutto di pietra, e che in particolare avea 20 pile, formate da grosse pietre lavorate. Dice in oltre che l'altezza di ciascuna pila senza il fondamento era nulla meno di 175 palmi, e che la corda degli archi giungeva in ognuno sino a 198.

Dimensioni tanto colossali fecero dubitare della verità di una tale descrizione; per lo che nella nota apposta al citato passo di Dione, il dotto editore Reimaro dice (*a*) che *vir peritissimus Gauterius* (*b*) *ex solis architecturæ legibus falsitatem descriptionis odoratus est. Sed ex inspectione ruderum certius sic judicavit illustris Comes Marsilius.* Il Conte Marsigli adunque, l'illustre fondatore dell'Instituto di Bologna, in una sna lettera (*c*) del 27 aprile 1715, diretta al dottissimo P. Montfau-

---

præter fundamentum, altitudine pedum CL, latitudine LX. Distant inter se intervallo CLXX pedum, suntque fornicibus devinctæ. Quis vero sumptus in istud opus factos, quis modum non admiretur, quo singulæ pilæ in fluvio magno et aqua vorticosa, soloque limoso defixæ sunt cum cursus ejus fluminis alio averti non potuerit? Latitudinem vero fluminis dixi, non quod majorem non occupet (nam alicubi duplo triploque major restagnat): sed quod angustissima, pontique faciundo iis in locis aptissima pars, hujus sit latitudinis. Quanto autem magis illic, e spatioso stagno descendens, ac rursus in stagnum majus procedens, in artum concluditur: tanto et rapidius fit et profundius, ut id quoque ad difficultatem structuræ pontis tendat. Ex quo Trajani magnitudo animi intelligi facile potest. Pons tamen nobis nunc nulli amplius est usui (nec enim transitur) sed extant pilæ ejus, quasi ea tantummodo de causa factæ sint, ut constet ex iis, nihil esse quod humano ingenio effici non possit. Hunc pontem Trajanus fecit, metuens in Danubio frigoribus conglaciato, Romanis, qui trans flumen essent, bellum inferretur; ut eo casu possit per pontem copias facile traducere. Sed Hadrianus contra metuens, ne barbari, oppressis custodibus pontis, in Mysiam facile transirent, superiorem ejus struem disturbari jussit. Dionis vel potius Xiphilini Lib. LXVIII. Trajanus. p. 1129. Edit. Reimari. tom. 2. Hamburgi 1752.

(a) Nota 92 ad locum Dionis *de ponte Danubii ex cit. edit.* Dion. Reimari *tom. 2. p.* 1128.

(b) *Traité des ponts. Paris* 1716. 8. *p.* 2.

(c) *Pubblicata nel tom. XXII del* Giornale de' Letterali d' Italia.

*

con, ci assicura che il ponte costrutto da Trajano sul Danubio, per unire le due ripe della Misia e della Dacia, era un' opera di gran lunga inferiore all' alta fama, che nel mondo ha usurpato e goduto mercè delle relazioni esagerate di Dione. Siffatto ponte, ei soggiunge, è un' opera delle più mezzane fatte da' Romani; e se a' ponti moderni si paragoni, è molto da meno di quello di Santo Spirito, edificato sul Rodano, per unire la Linguadocca con la Provenza.

Le assertive del Marsigli, che militò lungo tempo sul Danubio, son fondate sopra d' un accurato e diligente esame de' ruderi del ponte Trajano, vicino a' quali ebbe l' opportunità di gittare un ponte di barche per far passare l'esercito dell'Imperadore Leopoldo nella Dacia Ripense, ora la provincia di Valachia. Preziose furono le osservazioni fatte dal Marsigli lungo le rive di quel fiume, e che consegnò in una sua opera di sei volumi in foglio, adorna di eleganti tavole (a).

Nel 2.° volume di essa, che con gli altri fu pubblicato molto dopo la citata lettera, son raccolte le notizie tutte che risguardar possono il ponte Trajano insieme con le sue più minute particolarità.

Dalle medesime conosciamo, che questo ponte era situato a 5 miglia d' Italia sottocorrente all' ultima cateratta di quel fiume, denominata *Demyrcapi*, o Porta di ferro, e che altre vestigie non restavano fuori acqua, se non che le due spalle, ciascuna con uno sperone triangolare sopra corrente. Ad ognuna di esse erano attaccati due muri, che si prolungavano sulle ripe, e che indicavano residui di fortificazioni alle due teste del ponte.

(a) *Description du Danube traduite du Latin. Haye* 1744, *chez Jean Swart. in fol.* L'edizione Latina fu impressa in Amsterdam nel 1726. in Fol. Mass.

Digitized by Google

Le pile ch' erano a mezzo il fiume, non più sorpassavano col loro vertice la superficie delle acque, essendo state ruinate dalla gran quantità de' ghiacci, e d'altri galleggianti; e soltanto in tempo di acque basse si osservavano in taluni siti, e se ne avvertivano i residui, per lo moto vario delle acque che vi passavan sopra.

Col mezzo poi di scandagli riuscì al Marsigli di riconoscere e determinare la distanza fra pila e pila, ch' era di circa 131 palmi, mentre la spessezza di ciascuna era di palmi $22\frac{1}{2}$, e la sua lunghezza di palmi 45, oltre lo sperone triangolare della lunghezza di palmi $7\frac{1}{2}$; il quale si vedeva adoprato soltanto sopra corrente di ciascuna pila.

Con operazioni trigonometriche determinò parimente la distanza da spalla a spalla, che trovò di 3300 palmi, cioè un poco meno di quello che sarebbe stato di bisogno per aver 21 archi, e 20 pile delle demensioni sopra indicate. Oltre a ciò notiamo qui alcune altre sue osservazioni.

Il masso delle pile era tutto traforato in croce da tre ordini di buchi, che certamente furono occupati da catene di legno, per legar le pareti de' cassoni adoperati in fondarle. Forse nella parte inferiore v' era qualche altro ordine di simili buchi, otturati poi e coverti dal limo e dal fango.

Le pile non son formate di grosse pietre lavorate, come dice Dione, ma l'interno di ciascuna sino alla terza parte della spessezza, è costrutto con sassi vivi, che si raccolgono nelle sponde del fiume; le altre due terze parti sono composte di mattoni di smisurata grandezza. Questo metodo di costruzione fa chiaramente conoscere, che le pile furon fabbricate a mano dentro cassoni con fondo, per lavorarvi all' asciutto.

Il fondo del fiume nel sito del ponte non è mol-

Digitized by Google

le o fangoso, come francamente afferma Dione, ma composto di dura arena, mischiata con minuta ghiara; e perciò atto a sostenere i cassoni con le pile delle dimensioni e grandezze sopraccennate.

L'altezza delle acque trovata nel sito del ponte è varia, ma la maggiore non oltrepassa i 22 palmi e mezzo; e non è poi soggetta fuorchè a discrete alterazioni.

Dall'una e dall' altra parte del ponte vi è una campagna piana, elevata per circa 30 palmi dal pelo ordinario del fiume, e d' un' estensione sufficiente a farvi manovrare due corpi d' armata.

Il Marsigli dopo riferite tutte queste particolarità, a ragione sostiene, che le pile da lui rinvenute non sarebbero state forti a sopportare que' grandi archi di pietra cotanto amplificati da Dione; e perciò egli crede che la celebrità di quell' opera si è continuata infino a noi, solo perchè niun professore d' antichità ha fatto un diligente confronto fra le parole di questo istorico e la figura del ponte delineata nella colonna Trajana. In questa figura (tav. 6. n. 6.) altro non si riconosce essere di pietra, fuor che le pile sino all' impostatura degli archi; i quali appariscono esser di legno, come di legno parimente mostransi essere il pavimento del ponte, e le sue sponde.

Ed in vero potrebbe mai credersi, che il popolo Romano bramoso di far comparire sempre più magnanimo e grande il proprio Imperadore presso tutte le nazioni dell' universo, si fosse contentato di rappresentar di legno quegli archi, quando al contrario fossero stati costrutti solidamente di pietra? Certamente che no. E perciò il Marsigli ripete il bell' aforismo, che noi siamo meno certi de' fatti degli Antichi quando sono attestati dagli scrittori, che quando gli raccogliamo da' marmi e da' metalli: poichè questi essendo stati esposti alla vista, ed alla critica de' popoli, faceva mestieri che vere fossero le cose in essi effigiate; e per l' op-

Digitized by Google

posto era agevole agl' istorici, o non abbastanza istruiti de' fatti, o pure adulatori, lo scriver ciò che loro più tornava a grado, non essendo i loro scritti così comunemente conosciuti e letti.

Infiniti errori adunque si sarebbero risparmiati se fatto si fosse il confronto diligente desiderato dal Marsigli tra le parole di Dione, e l'effigie del ponte sul Danubio, espressa in uno de' bassorilievi della colonna Trajana; ed altri errori ancora si sarebbero evitati se un simile confronto si fosse instituito tra l'effigie medesima, e l'altra che si contiene nel rovescio della riferita medaglia di Trajano. Amendue presentano il prospetto di due edifizii, in tutto diversi tra loro, per indole, destinazione, e carattere. E che noi diciamo il vero, si mettano l'uno a fronte dell'altro, e se ne faccia il paragone dal Marsigli proposto.

Si scorgerà che l'effigie scolpita nella colonna Trajana rappresenta un ponte a più archi, disteso in linea retta a traverso al fiume, ed incastrato con le sue estremità nelle due sponde opposte; sulle quali poi congiunte al ponte si osservano talune opere di fortificazione, di forma quasi rotonda, che in altezza non oltrepassano il parapetto del ponte istesso (*a*).

Si vedrà ancora che le medesime opere son di fabbrica, come le pile, e che queste non superano l'impostatura delle centine di legno, le quali sostengono un pavimento parimente di legno. E finalmente si osserverà, che sul pavimento, ch'è orizzontale ed in piano con la campagna, non si eleva altro che un semplice parapetto, composto di travi incrociati, come tutt'i parapetti degli ordinarii ponti di legno.

Nell'effigie poi espressa nella medaglia si vede un molo ad archi e piloni, isolato in mezzo alle acque, di figura semicircolare, con tutte le altre particolarità

(a) Vedi la colonna Trajana pubblicata da Sante Bartoli.

di sopra riferite. Or da questo confronto non apparisce chiaro, che le due effigie sieno considerevolmente diverse fra loro? Ed in vero, dritto è l'edifizio nella colonna Trajana, semicircolare nella medaglia; in questa l'edifizio è isolato in mezzo alle acque, in quella parimente sta in mezzo alle acque, ma con le sue estremità attaccate alla terra. L'edifizio dritto nella colonna Trajana regge un semplice pavimento di legno; il semicircolare nella medaglia sostiene non solo il pavimento, ma una fabbrica a due piani, con due alte torri rettangolari all' estremità; laddove l'edifizio dritto ha nelle sue estremità fabbriche rotonde, e molto basse. Finalmente se si suppone distesa una catena fra le due estremità dell' edifizio dritto, essa non viene a racchiudere veruno spazio d' acqua; ed all' opposto, fatta una simile operazione nell' edifizio semicircolare, si chiude un' aja di mare bastante a formare un bel porto isolato in mezzo all' acque.

E pure differenze così notabili non furono avvertite da sommi uomini, tra' quali convien annoverare il Conte Marsigli, e lo stesso rinomato Ab. Eckel.

Il Marsigli, come già dicemmo, francamente sostiene (*a*) che l'edifizio nel rovescio della medaglia di figura semicircolare, e con tutte le altre particolarità

(a) Il Conte Marsigli nel 2.° tomo della sua opera alla pag. 30 a 31, così si esprime. *Au reste, comme l' Empereur Trajan a été immortalisé par le Medailles frappées à l' occasion de chemins qu' il a construits, on n a pas manqué d'en battre aussi au sujet de ce grand Ouvrage, quoique plusieurs Ecrivains savans et ingenieux paroissent en douter. La chose est évidente par l' arche du Pont, qu' on voit sur une Médaille, et qu' on se donne envain la peine d' expliquer du Port d' Ancone, en pretendant, que la Médaille représente un Arc qui y a été érigé a l' honneur de Trajan, et que cela paroit par la corde ou la chaîne qui barre ce port. Mais quiconque connoit aussi bien que moi la situation d' Ancone, conviendra qu' on avance tout cela fort gratuitement. On veut aussi qu' il a sur la Medaille deux arches au lieu d' une; tandis qu' effettivement on n' y voit qu' une, et que on ne trouve même aucun vestige qu' il y en ait jamais eu davantage: car*

Digitized by Google

rappresenti il ponte sul Danubio, espresso dall' arco scolpito nella medesima; e che in vano, com'ei dice, si piglierebbe per lo porto d' Ancona. Non è poi vero, continua il Marsigli, che sopra della medaglia vi sieno due archi, come alcuni affermano, ma un solo; e que' due creduti archi all' estremità dell' edifizio non sono tali, ma bensì due ingressi al ponte.

Or a ben comprendere ciò che dice il Marsigli, fa d'uopo considerar diviso l' edifizio istesso in tre parti, cioè nella torre a destra, nell' altra a sinistra, e nella fabbrica intermedia. Questa presenta nella sua base una gran curva, che egli crede sia un grande arco, impostato sopra i basamenti delle due torri; le quali

---

ce qu' on prend pour des arches, sont deux endroits par ou l' on va sur le Pont, qui ont quelque rassemblance avec les entrées du Pont dont il s' agit.

E qui il Marsigli frappone nel suo scritto quattro medaglie di cui la 2.ª contiene l' effigie del porto d' Ancona da noi sopra descritta; indi così continua;

La corde, ou la chaîne, et le petit Navire qu' elle renferme, de la figure de ceux dont les Romains se servoient sur les rivieres, marquent la situation avantageuse de ce pont dans une assiette naturellement forte par la cataracte du Danube, et de plus renforcée par l' art, qui y avait pour ainsi dire formé un cordon d' ouvrage, parce que Trajan en avoit construit dans tous les endoits où le lit du fleuve se retrecit, de même qu' aux gorges des vallées, par où les Daces pouvoient descendre des montagnes. C' est ainsi que ce Prince sage et prevoyant, ferma tous le passages, et s' assura du fleuve au dessu du Pont contre les insultes de Daces, que le montagnes de Crapack rendoient fieres et ardits; mais qui ayant été subjugués, donnerent lieu à une Medaille qui fut frappée a Rome; representant une Montagne, sur la quelle etoit assise la Dacie sous la figure d' une Femme comme on le voit sur la planche. On pourroit ainsi expliquer cette chaîne, de celle dont j' ai parlé dans la description de la cataracte; car quoique cette chaîne fût à plusieurs mille du Pont, on avouera qu' elle lui servoit de défense, et ne le couvroit guere moins que la cataracte même, si l' on fait attention a la situation naturelle du pays qu' habitoient les Daces. Ainsi, quiconque joint à la connaissace du pays celle des ouvrages de l' art, sentira que la Médaille en question a été frappée au sujet du Pont de Trajan.

Digitized by Google

insieme col presunto arco costituiscono il prospetto dell' edifizio espresso nella medaglia. È bene adunque di analizzare questa rappresentazione, dopo avere stabilito la figura che pigliar dee in prospettiva un edifizio incurvato secondo la semiperiferia del cerchio, col concavo rivolto allo spettatore, e piantato interamente ad un sol livello; il qual edifizio inoltre abbia alle sue estremità due torri prismatiche a base rettangolare, situate ciascuna con un lato sulla corda del semicerchio.

Secondo questi dati l'edifizio ne' suoi diversi piani orizzontali dee mostrare linee rette nelle torri, e linee curve nel concavo, in cui il perimetro della base diventa un grande arco ellittico con la corda in basso, e coll' elevato in alto; da tutt' i ponti del quale perimetro istesso debbon sorgere corpi verticali, come colonne, pilastri, voti sopravoti, ecc. Inoltre nel concavo le altre linee orizzontali parallele alla base pigliano parimente forme arcuate, e quasi concentriche al grande arco ellittico delle base. Or tali appunto sono le linee de' diversi piani dell' edifizio nella medaglia; e perciò il grande arco ellittico nella parte inferiore della fabbrica, che sta fra le due torri, esprime non già l' *Alzato* d' un arco di ponte, ma sì bene il *Perimetro* della base dell' edifizio nella sua parte semicircolare; da cui poi si elevano a perpendicolo corpi verticali, come colonne, pilastri, ecc.

Nè si creda che le regole di prospettiva fossero state ignorate affatto a que' tempi. L' impressione sopra medaglie di varii monumenti architettonici, come l' Anfiteatro di Tito, il Foro Domiziano, il Macello di Nerone provano il contrario; anzi la medaglia istessa, di cui parliamo, serve maggiormente a dimostrar questo assunto.

Dato in fatti un edifizio dell'anzidetta figura, traforato da dieci aperture uguali, tramezzate da nove

piloni parimente uguali; se si cerca di projettarlo sopra d' un piano verticale, parallelo alla corda del semicerchio, e nella supposizione che il punto di veduta sia in quell' altro piano verticale che passa per lo centro normalmente al primo; da tutte queste ipotesi risulta che le aperture del principio de' due rami del semicerchio, quantunque uguali fra esse, si debbon mostrare più picciole di quelle che vengono appresso; in modo che le medesime vanno sempre crescendo di mano in mano che s' avvicinano al fondo o vertice del semicerchio. Così appunto si osservano nella medaglia pubblicata del Patarol, ed in quelle da noi prodotte nella tav. 6. n. 5. e 6.: il che serve a smentire sempre più l'opinione, che le regole di prospettiva non erano bene intese a que' tempi.

Ma quando pure nella medaglia si fosse voluto esprimere il ponte sul Danubio, senza stare troppo attaccato alle regole di prospettiva, perchè mai rappresentarlo ad uno, e non a più archi? Perchè porvi a' fianchi due alte torri, ed indi mostrare isolata in mezzo alle acque tutta la composizione? Finalmente a qual uso que' piloni, o sporgenti perpendicolari da sotto dell' intradosso dell' arco?

Il Marsigli, come dicemmo, non fa parola alcuna de' piloni; ed all' opposto cerca d' indovinare il significato emblematico della nave, e della catena espresse nella medaglia. Per arrivare a quest' intento, incomincia dal ricordare un fatto che aveva già riferito, cioè che in una ripa dell' ultima cateratta del Danubio, situata a cinque miglia sopracorrente del ponte, v'è un residuo d' antica torre, la quale, secondo la costante tradizione del paese, serviva di guardia alla barriera di ferro che chiudeva il passaggio della cateratta istessa; cataratta larga circa 825 palmi, ed attrettanto lunga. Da ciò gli nacque il sospetto che quel sito fosse

stato denominato *Porta di ferro*, forse da una catena distesa a traverso alla cateratta per impedire a' Daci di discendere co' loro legni verso il ponte per investirlo e distruggerlo; e che poi la catena espressa nella medaglia coniata con l'effigie del ponte, fosse appunto quella ch' ei suppone situata nella cateratta.

Passa quindi il Marsigli a parlar della nave, alla quale, in proporzione dell' edifizio con cui essa è in composizione, non compete il nome ch' egli le dà, cioè di piccolo battello, tra que' che i Romani usavano sopra i loro fiumi: indi senza troppo diffondersi in ragionamenti, afferma che il battello, e la catena simboleggiano la situazione vantaggiosa del ponte in un luogo naturalmente forte per la cateratte del Danubio, e per le opere d' arte. Or come importa molto al nostro scopo il significato emblematico della catena, e della nave, grande o piccola che questa sia; così ci sarà permesso di fare qualche riflessione intorno alla spiegazione datale dal Marsigli.

Una catena dunque la quale, come opera di fortificazione, sia stata distesa a traverso all' ultima cateratta del Danubio, affin di chiuderne il passaggio, è un sospetto che formato da un militare distinto, quale si fu il Conte Marsigli, dee fare un qualche peso: ma il supporre che la catena istessa dalla distanza di cinque miglia si fosse figurata come visibile, per chiudere un quadro di tanta ampiezza sino al ponte, dal cui sito non poteva certamente esser veduta; è una supposizione tanto inverosimile da non potersi ammettere in modo alcuno. Strana in vero sarebbe stata la rappresentanza di un tal quadro sul rovescio di una medaglia, che mentre doveva mostrare un insigne monumento tal quale esisteva in realtà, lo rappresentava alterato, e quel ch' è peggio negli oggetti posti sulle prime linee.

In quanto poi al significato della nave ancorata nel concavo d'un edifizio semicircolare, isolato in mezzo alle acque, con catena che ne chiude il concavo; pare non possa esser dubbio alcuno, che questa composizione esprima un luogo per ricovero di navi, e non mai la situazione vantaggiosa d' un ponte sopra d' un fiume.

Più canto sarebbe stato il Marsigli nelle sue supposizioni, se avesse avuto presente una medaglia di Settimio Severo (tav. 6. n. 7.), che nel rovescio mostra lo stesso controverso edifizio (*a*), cioè o il porto d'Ancona, o il ponte sul Danubio. Questo ponte, edificato già da Trajano, fu distrutto dal suo successore Adriano, come dice Dione, per timore che i barbari non passassero facilmente nella Misia, dopo aver oppressi i custodi del ponte. A' tempi di Settimio Severo adunque, che visse più di 70 anni dopo Adriano, il ponte sul Danubio era stato già da lungo tempo distrutto; ed all' opposto sussisteva in riputazione il porto d' Ancona: quindi non è da presumersi, che nella medaglie di Settimio Severo siasi voluto esprimere un monumento sparito, e non già uno sussistente e celebrato. La medaglia dunque di Settimio Severo risolverebbe da per se sola la quistione, se questa non si trovasse già risoluta da' soprarriferiti confronti.

Frattanto il Marsigli in questi suoi travedimenti può dirsi fortunato dopo aver avuto per seguace il celebre Ab. Eckel (*b*).

(a) Vedi la descrizione che ne fa Eckel nella nota qui appresso.

(b) Ecco la descrizione dataci dall' Ab. Eckel della medaglia di Trajano, nella quale vien rappresentato il porto d' Ancona.
Doct. Num. Vet. tom. 6 *pag.* 427.
S. P. Q. R. OPTIMO PRINCIPI. S. C.
Arcus Pontis Turri utrinque munitus, infra in undis navicula
AE. I. II. Mus. Caes.

Questi, Alemanno e quindi interessato alla gloria de' popoli circostanti al Danubio, ha desiderato forse di trovare in metallo, come già vi era in marmo, un'altra pruova del monumento, a cui Trajano fu forzato, dal coraggio degli abitanti delle sponde di quel fiume; desiderio in parte scusabile, in quanto che rende omaggio alla memoria di que' bravi, che combattendo morirono per difendere il loro paese dalla dominazione straniera.

Il Signor Linotte all' opposto, Romano ed Architetto, cioè giudice competente a poter conoscere la natura di questi edificii e confrontarne l' effigie, si esprime ne' seguenti termini: (a) » chi amasse di fare » un confronto più esatto per trovare una conformità » fra la medaglia, ed il ponte sul Danubio, si pren- » da la pena di consultare l' incisione della colonna

---

Plerisque visum, portum Trajani, de quo supra, non pontem horum numorum typo proponi. At imaginem adcuratius consideranti facile patebit, esse opus arcuatum, et rectum non horizontali sinu in portus morem curvatum, turrim quoque esse perviam et instar portæ, per quam pons possit adiri. Certi portus, quos in numis habemus, nimirum, Ostiensis sub Nerone et alter sub Trajano, longe alia sunt forma. Exhibet ergo arcus hic, velut pars totius, famigeratum Danubii pontem, de quo egi supra ad numum Danuvius *anni V. C.* 858. *Vide etiam judicium Fabretti de hujus numi typo ad* Column. Traj. *pag.* 98. *tum similem typum in numis Severi ad Annum V. C.* 965.

In ordine poi all' anzidetta medaglia di Settimio Severo, Eckel così si esprime nella citata opera tom. 7. pag. 187.

P. M. TR. P. XVI. Coss. III. P. P.

Arcus Pontis utrinque turri munitus, et in ponte et in turribus stant excubiæ. Infra in aquis navicula expanso velo. AE. II. Mus. Cæsar.

Hunc nummum sæpius promulgatum reperio, sed cum varia Trib. Potest., jam XII, jam XIII, jam XIV, vitiatis nempe notis. Cæsareus neque hic eo loco satis integer, numerum XVI offerre videtur. Similem typum jam vidimus in numis Trajani inter numos vagos consulares V. p. 427. in quo ut dixi alii portum, alii arcum pontis vident. Quare et in definiendo præsentis numi typo variant sententiæ. Vide quæ ad laudatum Trajani numum observavi.

(a) Pag 85, e 86.

» Trajana fatta da Sante Bartoli, copiata fedelmente » dall'originale, e resterà persuaso che la medaglia » rappresenta un arco di legno costruito su' piloni di » pietra, al di cui principio si scorge un arco di ma» teriale per l'ingresso, e due archi di muro sul fiu» me, ai quali si congiungono quelli di legno. Questo » mirabile ponte costruito da Trajano, e distrutto da » Adriano, è descritto da Dione Cassio. »

Fin quì il confronto del Signor Linotte, il quale trova conformità perfetta tra un ponte che ha per oggetto di legare le parti che l'acqua divide, ed un edifizio del tutto isolato in mezzo all'acqua. Tanto lo spirito di parte ha preoccupato l'animo del Signor Linotte!

Bizzarra opinione del Signor Linotte che gli Antichi avessero variato sistema di costruzione da un porto all'altro.

Inoltre dopo aver egli a lungo inveito contro de' moli ad archi e piloni, rapito da una immaginazione pittorica anzi che architettonica, consiglia (*a*) nella

---

(a) Linotte pag. 91. *In questo golfo* (di Pozzuoli) *hanno costruito i porti con un sol molo; vediamo se hanno seguito ciecamente questo stile anche nelle altre spiagge, come suppone il Signor de Fazio. Il littorale Romano è aperto ove sbocca il Tevere, e le punte di Anzio e di Palo sono troppo discoste per dargli l'idea d'un golfo. Claudio fabbricò il porto alla destra del Tevere: ma in qual modo n'eseguì la costruzione? Forse con un solo molo ad archi e piloni, per uniformarsi ai porti del golfo di Pozzuoli? No certamente: la località esigeva costruzione diversa: due furono i moli, e senza piloni, e siccome la bocca del porto sarebbe stata soggetta ai venti di Libeccio, e Ponente, vi fondò altro molo avanti, acciò servisse di opposizione. La spiaggia di Centocelle è la medesima di quella di Ostia, ed è egualmente soggetta, e perciò Trajano formò il porto quasi simile a quello di Claudio, incurvando però di più il molo sinistro, che è il più lungo, per riparare il porto dai venti di Mezzogiorno-Libeccio. I piloni non sussistono, e quei pochi nel braccio destro, più corto e quasi retto, non formano sistema di costruzioni. Il piccolo porto d'Astura fabbricato non so da chi, ha quasi la medesima figura di quello di Civitavecchia, con differenza che il braccio destro è il più curvo, perchè esposto alle tempeste, ed è attaccato al Capo di Astura, verso levante, e senza piloni; il sinistro braccio più corto, è quasi retto, ed è interrotto da tre aperture, che sembra siano state*

costruzione de' porti non sapremmo quasi ardite licenze, ad esempio, come egli dice, degli architetti di

---

arcale, *ove appunto non v'è da temere, perchè verso terra; la bocca del porto soggetta troppo ai venti di Scirocco-mezzogiorno, fu riparata da altro molo, come quello di Ostia, e Centocelle. Questi tre porti non honno alcuna cosa di comune con quelli del golfo di Pozzuolo. Anzio fu un altro porto costruito con differenti principii, perchè variavano le circostanze locali: il molo destro attaccato al Capo, si prolunga verso Levante, incurvandosi poco a poco; il sinistro parte da terra con una dolce curva, e termina all' indentro dell' estremità del destro. Non si costruì isola, o molo avanti la bocca, non v' era necessità; il molo destro si opponeva a tutti flutti. Il porto di Terracina fu onche costruito in maniera poco dissimile di quello di Anzio; però il molo destro partiva dolla spiaggia, avanzandosi in mare verso Levante, con una curva quasi circolare, rientrante in se stessa fino ad un certo punto verso tramontana, ove staccondosi lasciava un' apertura con l' altro braccio di molo sinistro più corto, per l' entrata de' bastimenti. Il molo destro era sufficiente per garentire il porto dai venti di mezzogiorno, e libeccio: niuno pilone, niun arco, e sistema differentissimo da quello usato nel golfo di Pozzuoli. Passiamo al porto d' Ancona: esso è formato da un solo braccio, e sicuramente senza piloni. Or se Trajano fosse stato così schiavo di seguire il sistema dei migliori porti costruiti fin allora, avrebbe dovuto fabbricarlo come quello d' Ostia, di Centocelle, d' Astura, di Anzio, intanto più, che Ancona è in una spiaggia aperta; ma egli si è slontanato da questa schiavitù, che suppone il de Fazio innata negli uomini, ed ha fabbricoto un sol molo, perchè uno solo rendeva sicure le navi ancorate in quel luogo. Se si potessero esominare tutte le costruzioni de' porti fatti dagli Antichi, si troverebbero tutte differenti ed adattate alle circostanze locoli: citiamone qualch' uno. Il porto descritto da Virgilio (§. 41.)* Crebrescunt optatæ auræ ecc. *era costruito con due bracci di muro, in formo d' arco. Il porto di Baja fatto da Marco Agrippa non aveva nè bracci, nè isole avanti, nè piloni; egli scavò alcuni conali affinchè comunicasse il mare col lago Lucrino, e ne fece un porto. (Dionis Cassii Nicæi Rom. hist. lib. XLVIII Xilandro interp.) Il porto di Brindisi era formato da due bracci curvi, ed aveva le bocche molto anguste, e l' isola avanti (* M. Ann. Lucani de bello civili lib. *II. ver.* 608. *) Il celebre porto di Alessandria aveva un' isola avonti, chiamata* Pharon, *la quale formava due ingressi, sebbene sembri dalla descrizione di Dione Cassio che avesse una sola entrata: quest' isolo era congiunta alla terra ferma con ponti, o con un solo ponte (Dion. Cass. hist. Rom. lib. XLII. Xilan. interp.) Bellissima è poi oltremodo la descrizione Omerica del porto di Forcine, il quale ora formato da due lati curvi, che difendevano da' flutti del mare ed assicuravano la*

Trajano; i quali nel formare il porto di Civitavecchia, e quello d' Ancona, amendue in un' aperta spiaggia, cioè in circostanze simili, cinsero il primo intorno intornò con due braccia di moli, ed un antemurale; e garentirono il secondo con unico molo, dritto, e perpendicolare alla terra. Ciò non ostante, ei soggiunge, un sol molo rendeva sicure le navi nel porto d' Ancona. Quest' ultima proposizione, che gli architetti di Trajano non manderebbero buona al Signor Linotte, oltre ad essere riprovata dalla ragione, vien dal fatto solennemente smentita; perciocchè il moderno porto d' Ancona (tav. 5. fig. 3.), che non ha niente che fare coll' antico, tiene non solo a destra il molo da lui mentovato, ma un altro molo a sinistra, di cui ha dimostrato tutto il bisogno; così che ora è cinto da due moli, presso a poco come i porti di Astura, d'Ostia, di Civitavecchia, di Anzio.

Le fantastiche licenze consigliate dal Signor Linotte son sembrate a lui stesso cose tanto inconsiderate, da credersi in dovere di corrigerle in parte, col dire che i sistemi debbono variare a seconda delle circostanze, e delle combinazioni de' luoghi. Quindi per far vedere come gli Antichi han saputo saggiamente variare a norma di esse, accenna i sistemi, quali ei gl' interpreta o gli ha per veri, de' porti di Brindisi, di Baja, d' Alessandria, e sino del porto nel lido Italico secondo la descrizione di Virgilio, e del porto di Forcine giusta la dipintura che se ne legge in Omero. Il bacino di quest' ultimo dice ch' era difeso da due brac-

tranquillità nell' interno alli bastimenti (Omer. Odyss. *N. XIII. ver.* 91). *Fa troppo torto al Signor ingegnere de Fazio di supporre gli Antichi sì sciocchi di seguir un sistema senza ragione, sebbene ripieno d' inconvenienti. Essi sono stati e saranno i nostri maestri, e ci hanno insegnato a variare i metodi, ed i sistemi di costruzione, secondo le circostanze locali.*

cia di moli curvi nel modo stesso di quello adombrato da Virgilio: e che il porto poi di Terracina era cinto da un molo quasi semicircolare, che partendo dalla spiaggia circondava l' aja semicircolare del porto, ma prima di giungere nuovamente al lido, s' arrestava, per lasciare un' apertura, che serviva d' ingresso al porto. Il Signor Linotte nota con compiacenza che un tal molo non aveva nè archi, nè piloni; e subito soggiunge *ecco un sistema differentissimo da quello usato nel golfo di Pozzuoli*; val quanto dire, che aveva il gran pregio d' opporsi al cammin libero delle correnti torbide per obbligarle a deporre nel bacino del porto una porzione delle materie che carreggiavano. Ma egli ha omesso di dire che un siffatto bacino, invaso dal limo e dalle arene, si è da lungo tempo convertito in campo, dove si semina frumento e vi sono piantati alberi (*a*). E qual altra ha potuto essere la ragione di un tale avvenimento se non quella da noi ora recata, e pria più volte sostenuta?

Procede poi il Signor Linotte a favellare del porto di Baja, e lo confonde col porto Giulio, formato ne' laghi Lucrino ed Averno; i quali comunicavano tra loro per mezzo d' un breve canale, mentre un altro metteva in comunicazione il Lucrino col mare. Di rincontro allo sbocco in mare di questo secondo canale, ora interrito, si osservano sott' acqua le reliquie d' un esteso antemurale formato da otto piloni, che insieme con tutte le altre opere relative al porto Giulio furono

---

(a). Così si esprime *Contatore Dom. Ant. de Historia Terracinensis lib. V. Romæ* 1706 *in* 4.° *pag.* 316. *De portu Terracinensi.*

Inter magnificos Italiæ portus numerabatur, modo tamen mirabili rerum eventu limo paullatim invecto, arenisque congestis terra est continens et ibidem frumentum seritur ed arboreta adsunt. *Eum restituisse dicitur Antoninus Pius Imp. cujus imperio excavatione facta effictus est monticulus ille arenosus vulgo Montoni. Hac super re ita Julius Capitolinus in vita ejusdem Antonini,* Cajetæ portus, Terracinensis portus restitutio.

eretti da M. Agrippa, a cui il Signor Linotte attribuisce la costruzione del porto di Baja, che altro non ha avuto e non ha di porto, che quel poco che dee alla natura, non riconoscendo nulla dalla mano dell' uomo. Lo stesso Ingegnere parla ancora del porto di Brindisi, che descrive cinto da due moli curvi con l'isola dinanzi; laddove questo porto non consiste in altro che in un seno naturale di mare, incastrato nella spiaggia, che comunica col mare per mezzo d'un breve, e stretto canale, soggetto continuamente ad interrirsi (tav. 5. fig. 2.). Niuno antemurale quindi, niun braccio di molo contribuisce alla formazione del porto di Brindisi, come falsamente afferma il Signor Linotte. Ei dice in fine d'astenersi dal portare altri esempi, forse per non divenir nojoso; ma se gli avesse addotti, avrebbe non volendo sempre più dimostrato, che l'architettura de porti è regolata da leggi, *altre essenziali ed invariabili*, *altre arbitrarie bensì*, *ma circoscritte da limiti così stretti*, *che diventano*, *al pari di quelle*, *costanti ed immutabili.*

PORTO D'ALESSANDRIA.

Il Signor Linotte, vago di sostener l'opinione che gli Antichi non avessero nella costruzione de' porti seguito un sistema costante, cita in compruova il rinomato porto dell'antica Alessandria. Il che ci ha obblicato ad esaminarne le particolarità, e tenerne breve ragionamento: e confessiamo il vero di saperne molto grado al Signor Linotte, poichè da questa necessità e dal fatto esame abbiam cavato, se pure non abbiam traveduto, nuovi luminosi argomenti ad illustrare e fortificare il nostro assunto.

E prima d'ogni altra cosa ci giova di esporre con distinzione lo stato antico di quel porto; in che ci

Digitized by Google

varremo dell' autorità del geografo Strabone, che ne dà una descrizione accurata; e faremo eziandio uso dell' autorità d'Irzio, che ne ha lasciato non brevi cenni nel racconto della guerra Civile, e di quella sostenuta da Cesare dentro Alessandria istessa.

Alessandria, secondo Strabone (*a*), era bagnata a mezzo giorno dalla palude Mareotide, ed a settentrione dal mare Mediterraneo, che in quel sito formava un golfo circoscritto da due promontorii, uno ad oriente chiamato *Lochias*, l'altro ad occidente, di cui ignoriamo il nome, non avendolo indicato nè egli nè altro antico scrittore.

Descrizione del porto antico d'Alessandria.

A picciola distanza dalla città dirimpetto alla medesima era un' isola denominata *Pharos*, la quale estendendosi in lunghezza dinanzi al golfo istesso, e quasi chiudendolo, ne formava un porto con due bocche opposte. Era questo diviso in due da una lunga diga, che univa la città all'isola. La diga a ciascuna dell' estremità aveva un ponte, con cui si congiungeva al continente ed all' Isola *Pharos*. Da questa circostanza siam condotti a credere che tanto Dione (*b*), quanto Appiano Alessandrino (*c*), nell'indicare una tal diga, rammentano i due sopraccennati ponti; per sotto a' quali si conservava a' legni la comunicazione dall' una all' altra parte del porto. Dalla narrazione poi d' Irzio sembra raccogliersi, che ciascuno de' due ponti fosse d' un arco solo (*d*).

Quanta poi fosse stata la lunghezza della diga, non sapremmo dirlo, poichè Strabone la denomina *He-*

(a) Lib. 17.
(b) Lib. 42.
(c) Lib. *de bello civili*.
(d) *Quo facto imperat pontem adversus hostem prævallari, et quo exitus navibus erat fornice extructo, quo pons sustinebatur, lapidibus obpleri, atque obstrui. De bello Alexand. c.* 19.

ptastadium, donde apparisce che fosse stata lunga sette stadii; ed Irzio, che la chiama con la generica indicazione *molem*, le assegna 900 (*a*) passi di lunghezza. Che che sia di tali testimonianze, pare potersi francamente dire, che la diga era ben lunga e che giungeva presso a poco a 5000 palmi.

Il porto naturale d'Alessandria, come dicemmo, era diviso in due dell'Eptastadio, cioè in occidentale ed orientale; il primo portava sotto i Romani la denominazione di *Eunostus Portus*, e'l secondo quella di *Magnus Portus*, ovvero Porto propriamente detto.

La bocca di questo aveva per limiti a destra la punta orientale dell'isola *Faro*, ed a sinistra il promontorio *Lochia*, al quale erasi aggiunto una scogliera per rendere più stretto l'ingresso del porto. Poggiava questa scogliera sopra punte di rocce che si elevavano sino a fior d'acqua, ed era poi chiamata *Acrolochias*, cioè punta del *Lochia*. Nel mezzo della bocca v'erano molti scogli naturali, alcuni nascosti sott'acqua, altri eminenti, che ne rendevano difficilissima l'entrata. Per impedire che di notte non vi urtassero i legni, fu eretto sulla punta orientale dell'isola la famosa *torre del Faro*, opera di Sostrato da Gnido, che la costrusse sotto Tolomeo Filadelfo, 289 anni avanti all'era Cristiana. Siffatta torre era piantata anche sopra roccia, che veniva battuta da tutt'i lati dalle onde; aveva più piani, intorno a ciascun de' quali stava una sala sostenuta da una fila di colonne. La sua altezza era poco meno di 500 palmi, ed alla sua sommità vi si accendevano fuochi durante la notte, i quali si scorgevano a 300 stadii in mare. Era troppo necessario che vi fosse un segnale così rilevato, perchè i naviganti potessero con sicurezza guadagnare il porto, essendo

(a) *De bello Civili lib.* 3. *c.* 102.

Digitized by Google

ivi la spiaggia molto bassa, oltre all' essere pericolosa per una quantità di scogli e di sirti. Finalmente concorreva a segnalar la torre la seguente iscrizione: *Sostrato da Gnido, figliuolo di Dexiphane agli Dei protettori, favorevoli a' naviganti* (*a*).

Il bacino del porto era tranquillo tanto, quanto n'era ardua l'entrata; l' ancoraggio vi era eccellente, e la profondità delle acque così grande, che i più grossi legni potevano avvicinarsi fin presso al lido, per lo sbarco delle merci.

Entrato nel porto, si scovriva a man sinistra il quartiere de' Palagi Reali; indi s' incontrava una picciola isola detta *Antirrodos*, e procedendo verso il mezzogiorno, si vedeva il Teatro, poi il *Posidium*, o il gran tempio dedicato a Nettuno, che comunicava coll' *Emporium*, o sia col luogo dove si radunavano i Commercianti per trattare i loro affari. Veniva appresso il palazzo *Timonium*, ed indi il luogo detto *Apostases*, e poi il *Cæsareum*, o il tempio eretto alla gloria di Cesare. Il resto del porto fino all' *Eptastadio* conteneva gli arsenali della marina, e diversi altri edifizii appartenenti a' più comodi ed agiati cittadini.

Al di là dell' *Eptastadio* vi era il porto *Eunosto*, il quale quantunque più spazioso del primo, pure era poco frequentato. Esso conteneva arsenali, forniti di tuttocciò che faceva d' uopo al servizio della marina. Il suo bacino era tranquillo, e la profondità delle sue acque permetteva anche a' più grossi legni di potersi avvicinare alle sponde. Dal lato del largo varii scogli ne rendevano puranco difficile l' accesso.

Tra le tante particolarità del porto d' Alessandria narrate da Irzio, sarà pregio dell' opera farne notare due in ordine all' *Eptastadio*, per valercene a suo luo-

(a) Strab. l. c. *Commiss. d' Egypte*, *Etat ancien de la ville d' Alexandrie.*

go; cioè che a' tempi di Cesare era molto angusto (a), è che il mare lambiava le sue pareti (b).

Stato successivo e presente del porto d' Alessandria; e paragone di questo collo stato antico.

Fin quì dello stato antico del porto d' Alessandria. Giova ora esaminare il moderno, servendosi delle testimonianze che giungono fino a' tempi nostri; principalmente delle importanti osservazioni e ricerche, fatte durante la spedizione dell' armata Francese in Egitto, e ripubblicate a Parigi nel 1823; nè tralasceremo, oltre a queste, di approfittarci di alcune notizie che si trovano nella dotta memoria sopra Alessandria, letta nel 1731 dal Signor Bonamy all' Accademia Reale delle Iscrizioni e Belle Lettere di Parigi (c).

L' *Eptastadio* adunque o diga, che a' tempi di Cesare era strettissima, si è andata di mano in mano ampliando, così che la sua minor larghezza, quando scriveva Bonamy, era giunta sino a 200 tese, equivalenti a 1500 palmi in circa; per lo che l' isola-Faro si era convertita in penisola. Presentemente la stessa larghezza si è maggiormente accresciuta, giungendo sino a 2100 palmi; come raccogliesi dalla pianta del porto d' Alessandria, pubblicata dalla Commissione di Egitto, e che noi riproduciamo in piccolo (tav. 5. fig. 4.).

Questa fra le altre cose rendendo ragione del come sia accaduta una tale ampliazione, nota che i venti regnanti su quella spiaggia portano costantemente ver-

(a) *Insula . . . . . angusto itinere et ponte cum oppido conjungitur.* De bello civ. *lib.* 3. *c.* 102.

(b) *Alexandrini . . . seque per molem in mare precipitaverunt, et octingentorum passum intervallo ad oppidum enataverunt*. De bello Alexand. *c.* 18.

Pugnabatur a nostris ex ponte, ex mole; ab illis (Alexandrini) *ex area, quæ erat adversus pontem, et ex navibus contra molem*. Idem *c.* 19.

(c) Inserita nel Tom. XIII delle Memorie di detta Accademia, della Ediz. in 8 Amsterdam 1741.

Digitized by Google

so levante gli sforzi delle onde, le quali rodono, e distruggono i banchi calcarei delle sponde del mare; che inoltre le sabbie provegnenti da queste distruzioni sono depositate verso levante e scirocco sopra i differenti punti del lido; il quale è disposto in modo che, in relazione alle direzioni de' cennati venti, si converte in una specie di seno, nel cui tranquillo non possono non fermarsi in abbondanza le sabbie. Aggiunse che questa istessa cagione ha operato la distruzione della punta orientale del isola-Faro, (divenuta oggi penisola) e dell' antico promontorio *Lochia*. Osserva e considera parimente che la picciola isola *Antirrodo* ora è rasata, ed il resto sta nascosto sott'acqua, come pur anco una parte dell' antica città; che questi luoghi sono andati sparendo, a proporzione che il mare ha distrutto il promontorio *Lochia*, che loro serviva di difesa, e che dal detrito di queste distruzione è venuto a formarsi il grande interrimento sopra del quale è fabbricata la moderna città d' Alessandria.

Per aver poi un' idea più compiuta de' cangiamenti accaduti in quel littorale, bisogna notare ancora che non solo è sparito il *Lochia*, ch' era il promontorio all' oriente del golfo mentovato da Strabone, ma eziandio l' occidentale, che dal lato del continente limitava l' imboccatura del porto *Eunosto*, oggi *porto Vecchio*; il quale, come abbiam detto di sopra, aveva un ingresso difficile, perchè ingombro di scogli e di sirti.

In fatti in uno de' combattimenti accaduti in Alessandria in tempo della guerra di Cesare, la bocca dell' *Eunosto* venne ristretta in modo, che appena poteva passarvi un legno solo (*a*); e ciò fu eseguito in presenza della flotta nemica, che aveva certamente interesse d' opporsi a così fatta operazione: il che fa ar-

(a) Dione lib. 42.

gomentare che quella bocca doveva avere una picciola ampiezza ed una profondità parimente piccola di acqua. Or la medesima bocca presentemente ha nullameno che 1030 canne di larghezza, misurandola dal continente sino alla punta occidentale della penisola Faro; e la profondità delle sue acque è grandissima nelle prime 655 canne, giungendo in un punto sino a 60 palmi, nelle ultime poi 375 canne va diminuendo bensì, ma non è giammai minore di 12 palmi: per le quali ragioni si renderebbe ora molto lunga e sommamente difficile l' anzidetta chiusura.

Donde mai è avvenuto il cambiamento che si nota tra lo stato antico, ed il moderno? La soluzione di un tal quesito è agevolissima dalle osservazioni della Commissione d' Egitto, da cui raccogliamo che i venti che regnano su quella spiaggia, col portare gli sforzi delle onde da maestro a scirocco, non solo han distrutti gl' imgombramenti ch' erano nell' imboccatura del porto *Eunosto*, ma collo spingerne i detriti verso l' *Eptastadio*, hanno accresciuto la sua larghezza con la diminuzione della lunghezza del porto Vecchio; che ciò non ostante questo porto ne ha una di 880 canne, e che la sua larghezza è quasi uguale a quella della sua imboccatura, cioè di 1030 canne.

L' ingresso poi del gran Porto o sia del Porto propriamente detto, oggi denominato *Porto nuovo*, è rimasto parimente sgombro dagli scogli mentovati da Strabone; come raccogliamo dagli scandagli segnati sulla sopraccennata pianta. Inoltre la bocca del porto istesso, dopo la distruzione della punta orientale del Faro e del promontorio *Lochia*, ha acquistato una grande ampiezza, che giunge sino a 800 canne. L' acqua vi è profonda, arrivando in qualche punto sino a 37 palmi; ma di ordinario non oltrepassa i 30. Parimente grande è l' altezza d' acqua nel *Porto nuovo*, salvo

Digitized by Google

che nella sua zona marginale, come più diffusamente sarà detto appresso; ed esso conserva ancora una larghezza di canne 800 in circa ed una lunghezza quasi ugnale.

Or i detriti risultanti da tali e tante distruzioni incorporandosi con le correnti, s' introducevano altra volta nel golfo o porto naturale d' Alessandria, per una delle due bocche, e ne uscivano per l' altra che l' era opposta, ma dopo la costruzione dell' *Eptastadio*, che ne barricava il passaggio, le correnti torbide dovettero deporre i lor materiali al piede della diga: nella quale se in vece di due aperture ve ne fossero state cento (poichè non meno di questo numero di trafori vi bisognava in 5000 palmi di lunghezza) le torbide seguitando a passare come prima per le cento aperture, avrebbe conservata nel golfo la primiera profondità delle acque. Noi ignoriamo l' epoca precisa della costruzione dell' *Eptastadio*, che Ammiano Marcellino (*a*) attribuisce alla famosa Cleopatra, contemporanea di Cesare. Sode ragioni per altro fanno credere che l' *Eptastadio* sia anteriore a Cleopatra (*b*); per lo che a' tempi di Cesare già sussisteva da molti anni. Durante questo primo periodo minor copia di sabbie doveva entrare nel golfo o sia porto naturale d' Alessandria, per cagione degli scogli e delle sirti che erano ne' suoi due ingressi. Ne' tempi seguenti, tolti e distrutti siffatti ostacoli, si vennero ad ampliare gl' ingressi medesimi; per la qual cosa potè per questi passare maggior copia di sabbie, e l' interrimento apparente dovett' essere più sensibile.

Intanto nello stesso primo periodo l' *Eptastadio* arrestando le poche sabbie ch' entravano nel golfo, le

(a) Lib. 22.
(b) Vedi le note del Lindenbrogio, e del Valesio ad Amm. Marcell. lib. XXII. cap. 16.

obbligava pian piano a riempere i voti che gli erano d'appresso, che forse erano profondi quanto l' altezza d'acqua che ora si misura nell' imboccatura de' due porti. Qualunque però fosse stata la profondità de' cennati voti, pare che a' tempi di Cesare fossero vicini ad esser pieni, e l' interrimento prossimo ad uscire fuori acqua; come si desume dalla facilità e prestezza con cui furon chiusi con pietre ed indi riaperti i due trafori, cioè i due ponti dell' *Eptastadio*, in occasione che alle navi belligeranti si voleva impedir li passaggio dall' uno all' altro porto (*a*).

Presentemente, come sopra dicemmo, l' *Eptastadio* nel punto più stretto ha 2100 palmi di larghezza; la qual noi possiamo considerare oltre a 3000 palmi, poichè tanto nel Nuovo, quanto nel Vecchio porto vi è una zona marginale d'acqua poco profonda in giro a ciascuno di essi. In fatti alla distanza di 500 palmi dal lido vi sono appena 5 palmi di profondità d' acque, ed il doppio quasi alla distanza di 1000 palmi.

Ecco dunque un interrimento forse il più grande fin ora prodotto da una diga, o vogliam dire molo senza trafori, com'era l' *Eptastadio*; e che avrebbe fatto già sparire i vasti porti di Alessandria, se non avessero avuto una immensa estensione ed una profondità eccedente d' acqua.

Dopo tali reflessioni dedotte da testimonianze d'antichi scrittori, e da fatti comprovati per contemporanei d'un merito sommo, potrà mai il Signor Linotte citarci l'antico porto d'Alessandria come un monumento precettivo che ci abbian lasciato gli Antichi per la costruzione de' porti? Potrassi giammai proporre, come egli fa, il molo d' Alessandria, che tanto male ha cagionato a quel famoso porto, ad esempio da imitarsi?

(a) De bello Alexandr. c. 19. e 21.

Digitized by Google

Sia pur egli il Signor Linotte il campione de' moli senza aperture, che niun certamente vorrà seguirlo non che emularlo nella sciagurata briga di consigliare e promuovere idee e partiti che per tanti e sì solenni fatti manifestamente tendono ad arrenare e ricolmare i porti.

MOLO AD ARCHI E PILONI DIPINTO

SOPRA D' UNA PARETE DI POMPEI,

pubblicata nel 2.° volume delle Pitture d' Ercolano pag. 295.

Oltre l' effigie de' moli a trafori conservataci dalle riferite medaglie, fu scoverto in Pompei un dipinto a fresco che rappresenta la veduta d' una città, la quale siede in lido al mare, con un magnifico porto, difeso da un molo ad archi e piloni, ch' è figurato nel suo stato d' integrità, e non già con archi rotti e con le sommità de' piloni rose e logorate dalle onde, come oggi si osservano i reali moli di Pozzuoli, di Miseno, di Nisita ec.

L' intonaco sopra del quale è questa veduta, svelto diligentemente dall' antico muro, sta ora nella superba collezione de' quadri di Ercolano, e Pompei; i quali sono nello stesso modo dipinti, e con savio accorgimento sono stati tolti dal proprio sito, dove l' ambiente e le meteore gli avrebbero in poco tempo scolorati ed affatto distrutti. Una tale veduta si rende del più grande interesse nella quistione presente.

Essa mostra un porto formato da un picciol seno di mare, la cui imboccatura vien ristretta a sinistra dell' osservatore da un braccio di terra, o sia molo naturale, ed a destra da un molo artefatto, nel quale vi sono sei trafori l' uno appresso l' altro, e forse vi è

Digitized by Google

anche il settimo e l' ottavo, sebbene poco discernibili, per le deteriorazioni che ha sofferto il dipinto. Lo stesso molo presenta in prospettiva il suo pavimento, che viene a formare una bella strada poggiata sopra i sottoposti archi e piloni, la quale è fornita di due sponde di legno simili a quelle che si adoprano sopra i ponti di legno.

Varii ornamenti sono sul molo, come statue, trofei, colonne, ec.; e tutto dintorno al porto si veggono magnifici edifizii, che attestano d' aver voluto il pittore esprimere una ragguardevole e non umile città.

Fuori del molo a destro dell' osservatore vi sono tre barche; una quarta è per entrare in porto; dove ne stanno ancorato quattro altre; e da una delle quali si distende un tavolone che poggia con una punta sul lido e con l' altra sulla barca per servir di ponte di comunicazione dalla barca al lido. Un marinaro in fatti sta passando per sopra del tavolone; il che prova che nel fondo del porto il pittore ha supposta poca altezza d' acqua. Ed in vero dal lido si trae nel mezzo del porto un lungo sbarcatojo; il cui tavolato è sostenuto da pali isolati, che conseguentemente permettono il giuoco delle acque: senza il qual ripiego siffatto sbarcatojo sarebbe stato un pennello operatore d' insabbiamento, come uno de' moderni moli; cioè il ripetiamo, di quel sistema che trovsai introdotto ne' tempi di barbarie, ne' quali insieme con tutte le altre parti della coltura degli Antichi, fu smarrita la giudiziosa ed unica maniera di costruire i porti ne' casi di cui si tratta.

Noi non sappiamo se il pittore Pompejano abbia voluto rappresentare una città vera, o ideale; quel che certo si è che i paesisti, quando anche dipingono vedute d' invenzione, difficilmente si permettono d' uscire della sfera della cose reali e verosimili; anzi per

Digitized by Google

fare che gli osservatori sieno in istato di ben giudicare delle loro composizioni, in esse non introducono fuorchè cose conosciute, per far vedere che queste sono state espresse con verità e naturalezza. Quindi se nelle pareti di Pompei vi è un porto difeso da un molo ad archi e piloni, ed uno sbarcatojo che non impedisce il giuoco delle acque; fa d' uopo convenire che tai sistemi erano non solo ovvii e conosciuti a que' tempi, ma forse i soli che si praticavano, ed avevano una ben assicurata riputazione. Non pensò certamente il pittore Pompejano che con quel suo lavoro di poche ore lasciava a noi Moderni una solenne lezione; e molto meno immaginar poteva che pur uomini stati vi sarebbero in futuro delle false pratiche più tenaci che dell' amor del vero.

ALTRO MOLO AD ARCHI E PILONI DIPINTO

SOPRA D'UN'ALTRA PARETE DI POMPEI,

non ancora pubblicata.

Recentemente si è disotterrata una casa a Pompei, che ora si denomina *della Fontana*, per esservisi rinvenuta una speciosa fontana, nello stato di quasi perfetta conservazione.

In una delle sue pareti che sta a sinistra dell' ingresso, si osserva un dipinto a fresco, non tutto ben conservato, che rappresenta un magnifico porto, difeso da un gran molo traforato, come quello che vedesi nel dipinto della parete Pompejana precedentemente descritta.

Un siffatto molo può dirsi che abbia la figura di un semicerchio, in qualche modo simile al molo d'Ancona espresso nella sopra descritta medaglia di Trajano;

poichè sta isolato in mezzo all' acqua, col concavo rivolto al lido, dal quale si osserva diviso mediante i suoi due ingressi opposti.

Il punto di veduta è in una linea che quasi infila siffatti ingressi, de' quali il più vicino allo spettatore mostra i ruderi di due alti fari sulle due opposte sponde; laddove l' altro ingresso non ne ha veruno, purchè non si voglia prender per faro un edificio molto cancellato che sta sul lido destro, e che non pare ben situato per quest' uso.

Del molo isolato poi la parte più vicina allo spettatore è formata da un' isoletta naturale, la quale si distende con un lungo molo artefatto, e così prolungato compie il giro del semicerchio. Nella parte del molo artefatto veggonsi 19 trafori, i quali son divisi inegualmente da una torre; rimanendo 8 al di qua ed 11 al di là, cioè nella parte più distante del semicerchio. Gli 11 trafori sono ben chiari e si mostrano quasi di prospetto allo spettatore. Gli altri 8 sono più a sbieco, e quindi più di fuga, poichè essendo il punto di veduta in una linea quasi parallela alla corda del molo semicercolare, di questo si vede una parte concava, ch' è la più distante, ed un' altra convessa, ch' è la più vicina allo spettatore, e che si eleva dall' isoletta.

Gli 11 trafori son divisi e distinti fra loro da pile, a cui il pittore ha voluto dare la forma di colonne o pilastri jonici. Questi osservansi chiaramente sorgere dal mare: per siffatta ragione il pittore ne ha espresso l' ombra projettata sull' acqua, che apparisce introdursi sotto i trafori. Sopra de' medesimi vi è poi la strada, o per meglio dire banchina del molo, sorretta da archi molto depressi, e questi sostenuti dalle cennate colonne. Al di là della banchina la pittura è tutta cancellata, siccome quasi interamente cancellata è nello sfondato de' cennati 11 trafori.

Digitized by Google

In quante agli altri 8 trafori, essi parimente son distinti da colonne; e siccome queste sono nel punto in che la figure incomincia a passare dal concavo al convesso, così non si vede con chiarezza se le medesime fossero elevate dal fondo del mare, o piuttosto poggiate sulla punta dell' isoletta. Sopra le stesse colonne vi è un arcotrave piano, a differenza delle precedenti, che reggono archi curvi molto depressi. Sul cennato arcotrave poi si eleva una cornice, e sopra di questa un gran remenato; il che c' induce a credere, che le anzidette colonne formino il prospetto d' una gran dogana fabbricata sulla punta dell' isoletta, prolungata poi con un molo traforato. In tal modo la dogana segnerebbe il vertice del semicerchio, e dalla medesima guardando la terra ferma si avrebbe a sinistra il braccio di molo eretto sull' isoletta, ed a destra l'altro braccio traforato.

Nel porto, e propriamente dietro al convesso del molo vi sono due legni, de' quali veggonsi i soli alberi, restando coverto lo scafo dell' elevato del molo. Un altro legno è ancorato nel mezzo del porto; e finalmente un quarto legno sta per entrare nel suo bacino per l' ingresso più vicino al punto di veduta.

Abbiam creduto di dare questa breve descrizione del cennato inedito monumento Pompejano, per sempre più confermare e dimostrare il nostro assunto.

PORTI DELLA GRECIA ANTICA.

Tra' moli con trafori che ben sappiamo d' essere stati costrutti nel lido Italico, è da congetturarsi che uno de' più antichi sia quello edificato per custodia del porto di Pozzuoli, perocchè un tal porto altra volta fu il *navale* de' Cumani, popolo d' origine greca, come greco altresì è il pristino nome di *Dicearchia* dato a

Pozzuoli; lasciando a' Filologi lo investigar la origine del nome *Puteoli*, che si adoprò poscia da' Latini.

Per siffatte ragioni venneci desiderio di assicurarci con fatti se mai i Greci usato avessero il sistema appunto de' moli, di cui sussistono ancora rispettabili ed augusti ruderi nel golfo di Pozzuoli.

Non potevamo persuaderci in vero che la colta Grecia, maestra del Mondo in quasi tutt' i rami del sapere, e principalmente nell' architettura, fosse stata inabile a investigare i mezzi per conservare inalterata la profondità delle acque ne' suoi porti artefatti. Onde rivolgendo in mente un tal pensiere, le prime nostre cure furon dirette a conoscere l' architettura del *Pireo*, il più celebre e rinomato porto dell'antica Grecia, opera insigne fatta da Temistocle, allorquando volle che Atene divenisse una gran potenza navale. Ma da' cenni che del *Pireo* fanno gli scrittori antichi, le cui testimonianze sono state raccolte dal Meursio (*a*), non pare di potersene ricavar cosa alcuna relativa al sistema de' moli che stavano alla sua imboccatura; i quali da Tucidide son denominati (χηλαὶ) Chele (*b*).

Non avendo presso gli antichi scrittori rinvenuto di che soddisfare il nostro intento, ci rivolgemmo a ricercare se tra' Moderni vi fosse stato alcun chiaro e diligente osservatore de' ruderi della Grecia antica, il quale avesse con pari accuratezza delineato e descritto pur questi che andavamo rintracciando.

Consultammo da prima l' opera del dotto ed erudito architetto Le Roi (*c*), istoriografo dell' accademia Reale d' Architettura in Parigi. Questi alla descrizione

La descrizione dei ruderi del Pireo fatta dal *Le Roi* si esamina in quanto al sistema de' moli.

(a) *De Piræeo Atheniensium portu* ec. in tom. V. *Antiq. Græc.* Gronovii.

(b) Thucyd. lib. VIII. p. 291., et Duker. in Var. Lect. ad Thuc. lib. VIII. p. 480.

(c) *Les ruines des plus beaux Monuments de la Grece. in fol. Paris.* 1770.

Digitized by Google

che fa del *Pireo* aggiunge la pianta ed una prospettiva, dalle quali parveci poter fondatamento raccogliere che questo porto avesse presentemente ruderi tali, da doverli argomentare appartenenti ad opere della stessa indole di quelle che sfuggono di dar mano agli arrenamenti ne' porti.

Da quanto in fatti si contiene nell' opera istessa si scorge che nel mezzo dell' imboccatura del *Pireo* eravi un gran pilone, formato da grosse pietre lavorate, e che dal Le Roi si congettura essere stata la base del faro. L' imboccatura poi, divisa in due dal gran pilone, si fa giungere nell' anzidetta pianta (*a*) sino alla larghezza di 117 canne in circa; e nelle sue opposte sponde sono segnati i ruderi di due torri rotonde, parimente di grandi pietre lavorate. Forse dal piede di queste torri si distendevano in mare le due braccia di molo, o sia *Chele* mentovate da Tucidide.

Le stesse due torri col gran pilone si trovano in una linea quasi retta, oltre la quale passando per entrare in porto, veggiam segnato nella medesima pianta due pile parimente artefatte (*b*): la qual cosa ci fa supporre che vi era una seconda linea di pile o sia *Chele*, parallela quasi alla precedente, e distante dalla prima per 170 canne in circa. Questa seconda linea, misurata dall' una sponda all' altra, è lunga ad un dipresso 240 canne; e nel mezzo di essa stanno le anzidette due pile, che sono alla distanza fra di loro di 40 canne in circa. Ciascuna delle pile istesse si trova di rincontro ad uno de' due ingressi dell' imboccatura del *Pireo*. Ma all' estremità della supposta seconda linea non fu osservato sul lido alcun rudere di torre, o dado che avesse indicato principio di molo.

(a) Che tal quale noi riproduciamo, insieme con le piante de' porti Munichio e Falero. Vedi tav. 6 fig. 10, 11, e 12.

(b) Come ci ha assicurato il Signor Cavaliere Gell in una conferenza, di cui or ora darem conto.

Sappiamo poi da Tucidide, che il *Pireo* si chiudeva, per oggetto di custodia e di difesa militare; e noi siam portati a credere, che un tal chiudimento si eseguiva con catene di ferro, le quali si dovevano adattare al suo ingresso, sì nella prima linea delle 117 canne, come nella seconda delle 240.

Il chiudimento per altro riuscir doveva molto più facile lungo la prima linea, dimezzata già dal gran pilone, e renduta ancora più breve da' moli che si distendevano dalle due sponde opposte. Forse lungo la seconda linea v' era un' altra chiusura; ma in questa ipotesi bisogna supporre o galleggianti nella medesima linea sopra de' quali riposavano le catene ne' tratti molto lunghi, o pure altre pile, oltre alle due sussistenti; e di più supporre due torri, o dadi sulle due opposte sponde, in cui avevano termine ed eran legate le catene di ferro.

Le pile nella seconda linea potevano avere ancora un altro oggetto, cioè quello di frangere le onde che s' introducevano per la bocca, dimezzata già dal gran pilone, e ristretta alquanto dalle *Chele*: ed in tal modo la seconda linea delle pile avrebbe fatto l' uficio di antemurale, il quale stando nell' interno del porto, ma vicino e di rincontro alla sua imboccatura, ammortiva e rintuzzava la furia della onde che vi s' introducevano.

Forse un antemurale simile e similmente posto vi era, come sopra abbiam detto, nel porto Neroniano di Anzio, vicino alla sua bocca di ponente.

Queste son le poche cose che del *Pireo*, in ordine al nostro scopo, abbiam potuto carpire dall' opera del Le Roi. In quella poi dello Stuart (*a*) vi è an-

(a) Tradotta in francese dal Signor Landon, ed impressa in Parigi nel 1808. in tom. 3. in fol.

Digitized by Google

cora una pianta del porto istesso; ma niente vi abbiam rinvenuto di che soddisfare alle nostre brame, se non che talune differenze fra la pianta del Le Roi, e la sua, le quali per altro son di poco interesse al nostro oggetto. Vero è nondimeno che da ambedue siffatte piante ben si osserva, che il *Pireo* è un seno naturale di mare, di forma irregolarmente tonda, fornito d'una grande imboccatura, la quale altra volta era ristretta da moli.

Similmente il Signor Eduardo Dodwell, nel suo viaggio per la Grecia (*a*), mentre porge molte notizie intorno alla topografica giacitura de' porti d'Atene, che siccom'è noto eran tre, cioè *Pireo*, *Munichio*, e *Falero*, niun cenno poi fa della loro costruzione. Questo viaggiatore ha dato la prospettiva del *Falero*, nella quale si vede un molo pieno di rotture, che non sapremmo dire se sieno l'effetto degli urti del mare, ovvero se sieno aperture a bella posta lasciate in costruzione (*b*).

Esame di ciò che il *Le Roi* descrive del porto di Munichio intorno al sistema de' moli.

Ma sebbene il Le Roi nella descrizione del *Pireo* ci lascia in dubbio sul sistema de' suoi moli, pur tuttavia allora che poi parla del *Munichio* si esprime in modo, da far chiaramente conoscere che agli antichi Greci non sia sfuggito quel sistema di moli che ha per oggetto di non interrompere il cammino alle correnti torbide.

Sarà pregio dell' opera il trascrivere qui le sue

(a) *A Classical and Topographical tour through Grece ec.* London 1819. tom. 1. p. 420, 425, e 427.

(b) Ecco la descrizione che ci dà del Falero il Signor Dodwell op. cit. pag. 427. *Il porto Falero è di forma circolare; la bocca è stretta, e, come il Pireo, veniva difeso da forti mura projettate da suoi due opposti promontorii o braccia; di cui vi sono ancora considerabili avanzi regolarmente costrutti con larghe pietre; alcune delle quali sono nove piedi in quadro, e tre piedi e mezzo di altezza. Questo porto è ora chiamato* Pasha Limeue.

stesse parole che sono di molto interesse per l'oggetto che trattiamo.

Le port de Muniche est de forme ovale, son embouchure est petite. Sur le côté qui teint à la terre ferme, on voit dans la mer des grandes pierres de taille, qui paroissent se diriger vers le centre de l'ovale; ces bancs de pierres peuvent avoir trois pieds de large, et sont distants l'une de l'autre de onze, ou douze: ils servoient vraisemblablement à recevoir les galères, ou petits vaisseaux des Athéniens.

Oltre a questa descrizione il Le Roi ci ha dato la topografia dello stesso porto nella tavola XII, in cui vi ha messo la seguente nota:

Le port est de forme ovale, il a un mille de circuit. On voit sur la côte, que j'ai marquè du cifre 1, *de petites digues formèes de pierres larges d'environ* 3 *pieds, et distante l'une de l'autre de* 12.

Or una serie di picciole dighe o sia di pile, larghe ciascuna piedi tre, e distanti l'una dall'altra piedi 11 in 12, non costituisce forse un molo con trafori, un molo ad archi e piloni? E qual altro senso potrebbe darsi alle riferite espressioni, se non quello d'una lunga diga fornita d'aperture, a traverso alle quali si conservava alle correnti torbide libero il cammino? Per isventura il Le Roi non riporta la spessezza d'una siffatta diga; ma poichè questa regge da molti e molti secoli agli urti violenti dell'agitato mare, fa d'uopo crederla d'una doppiezza non picciola, e forse non minore di 15 a 18 piedi.

Dalla stessa topografia del *Munichio* si scorge altresì che la linea della sua bocca era perpendicolare alla direzione delle onde, le quali dal largo andavano direttamente nel bacino del porto.

Or se con un molo non si fosse ristretta la cennata bocca, le onde vi si sarebbero intromesse con un

fronte maggiore di quello che poteva comportare il picciolo bacino del porto, perchè conservasse la tranquillità delle acque; laddove se le onde si fossero sparse sopra d'un'estensione dupla o tripla, probabilmente l'ingresso del *Munichio* non avrebbe avuto bisogno d'essere impicciolito e ristretto. Il ristringimento adunque fu richiesto dalla picciolezza del bacino; e per conseguirlo fu tirata in mare dalla destra dell'imboccatura, entrando in porto, una serie di pile, per formare un molo che non si distendeva perpendicolarmente alla direzione delle onde, la quale era parallela all'asse maggiore di quel porto di figura ovale, ma si dirigeva quasi al suo centro. La ragione di questa disposizione non è difficile a comprendere, se per poco si ponga mente alle parti che componevano il molo istesso, il quale era formato, come si è detto, da una serie di pile, large ognuna piedi tre, distanti fra di loro da 11 a 12 piedi.

Or se l'asse longitudinale del molo fosse stato perpendicolare alla direzione delle onde, le medesime non sarebbero state infrante e rotte fuorchè dal fronte o sia dal lato corto delle pile; laddove il fianco o lato lungo delle medesime trovandosi nel cammino delle onde, non avrebbe loro opposto verun ostacolo. Ma il molo essendo stato situato di sbieco all'indicata direzione, doveva presentare alle onde non solo il fronte, ma eziandio il fianco delle sue pile.

Per conoscere poi tutta l'importanza della disposizione data al molo di *Munichio*, supponiamolo per un momento rappresentare l'ipotenusa d'un triangolo rettangolo, coll'angolo retto alla base, e che questa sia a squadro, ed opposta alla direzione delle onde. Secondo una tale ipotesi, le onde dopo esser passate oltre la base istessa, dovevano trovare un ostacolo tutt'unito nell'ipotenusa, ch'è il molo: ed in fatti se

dalla base del triangolo si suppongano innalzate molte perpendicolari, tutte o almen quasi tutte debbono imbattersi nel fronte ed in uno de' fianchi di ciascuna pila, e niuna o poche di esse posson passare al di là del molo, pe'suoi voti o trafori, libere da un siffatto incontro. Per lo che le onde seguendo la direzione delle supposte perpendicolari, ed urtando nel molo *Munichio*, venivano rintuzzate e rotte dal fronte e da' fianchi delle sue pile; e soltanto da' fianchi stessi era rimbalzata nel porto, a traverso a' trafori del molo, una parte rifratta di onde, alle quali non rimaneva se non picciola parte di velocità quanto era necessaria a menarle in giro per lo porto, affin di nettarlo e tenerlo sgombro dagl'interrimenti e dalle sabbie.

Un molo con trafori, larghi da 11 a 12 piedi, messo a squadro con la direzione delle onde, potrebbe forse convenire sol quando si verificassero due altre condizioni, cioè che i trafori venissero alternati da piloni della grossezza almeno da 30 a 40 piedi, e che il bacino del porto non fosse così piccolo come quello del *Munichio*.

Un molo traforato avente una forma curva nella pianta, e che opponga il convesso alle onde (come il molo d' Ancona espresso nella sopra descrittta medaglia di Trajano) ha gli stessi pregi del molo a sbieco di *Munichio*, poichè sempre molti de' suoi trafori vengono a star di sbieco alle diverse direzioni che i venti posson dare alle correnti ed alle onde.

Queste son le poche cose che da' moderni scrittori avevamo potuto raccogliere intorno al soggetto di cui ci stavamo occupando. Per tanto restava in noi vivissimo il desiderio di aver nozioni più distinte intorno al quesito se per ventura ne' luoghi dell' antica Grecia vedevansi altri ruderi tali, che sebbeno forse grandemente deteriorati e svisati, pur nondimeno visitati e descrit-

ti da dotti e periti uomini ; fossero stati , mercè un tale ajuto , ben proprii e sufficienti a porger nuovi lumi alle nostre indagini. Eravamo in vero ben preoccupati, che l'attenzione della maggior parte di coloro che si son dedicati alla ricerca d'ogni sorta di monumenti dell'antica Grecia sia stata assorbita e rapita molto più da' ruderi de' tempii , da' bassorilievi , dalle iscrizioni , e dalle statue , che dalle masse informi e deteriorate de' moli del tutto negletti , abbandonati a' flutti , e persino sconosciuti in quanto a' loro più palpabili oggetti ed usi. Ciò non per tanto l'importanza dello scopo ci faceva sempre viva nutrir la speranza di potere una volta appagar queste nostre brame ; quando la gentile amicizia del chiarissimo Signor Cavaliere D. Francesco Carelli , Segretario perpetuo della Reale Accademia Ercolanese di Archeologia , ce ne ha presentato una fortunata e favorevolissima occasione. Mentre seco lui conferivamo intorno a questo soggetto manifestandogli il nostro acceso desiderio , egli , per la sua singolar cortesia , si esibì di presentarci al Signor Cavaliere Gell , personaggio quanto riputato per le opere date in luce intorno alle Belle arti , altrettanto noto pe' suoi numerosi viaggi fatti in Grecia.

Conferenza avuta col Signor *Cavaliere Gell* intorno a' porti di Grecia.

Noi non siam valevoli ad esprimere con quanta gentilezza e interesse l'illustre Inglese , ora di passaggio in Napoli , accolse le nostre premure ; e quanto presto afferrando le nostre congetture e riconoscendole per fondate , ne parlò da maestro.

Egli ci assicurò che nel visitare la Grecia , per commissione della benemerita compagnia de' Dilettanti Inglesi di cui egli fa parte , ad oggetto di trarre in disegno i ruderi de' più belli monumenti che ancor sussistono in quella classica terra , osservò ben distintamente che molti di quegli antichi porti non erano altrimenti custoditi e guardati che da moli con trafori.

Ed in compruova di un tal fatto ci fece vedere e ci offerì in dono la figura del porto d' Eleusi, ch' era stata preparata ed incisa per pubblicarsi nell' opera de' Dilettanti stessi; e che ora tal quale riproduciamo (tav. 5. fig. 5.).

Si descrivono i ruderi del porto d' Eleusi con moli ad archi e piloni, giusta la pianta levata dal *Cavaliere Gell*.

Grande fu il rapimento del Signor Cavalier Carelli e nostro alla vista di quel disegno, ch' esprime un fatto da cui il sistema de' moli con trafori viene a ricevere la più luminosa irrefragabile pruova di essere stato reale e generale; la qual pruova inoltre poichè somministrata dalla nazione certamente coltissima degli antichi Greci, depone in favore della utilità non meno che dell' antichità del sistema istesso.

Il porto adunque d' Eleusi, i cui non pochi e non esili ruderi sono ancor sussistenti, era situato a poche miglia dal *Pireo*, ed in un lido dove non è alcun sporgente o capo che fosse stato atto a servir di molo naturale; per lo che fu d'uopo difendere questo porto tanto a destra quanta a sinistra con due braccia di molo, che danno al porto istesso la figura quasi d' un ovale, il cui asse maggiore è presso a poco parallelo al lido.

Il braccio del molo destro, guardando da terra il porto, comincia da una picciola punta, detto ora *testa del molo*, e si distente in mare per circa canne 58. Il medesimo, ch' è d'una mediocre conservazione, può considerarsi diviso in due tratti presso a poco uguali: il primo della lunghezza di 29 canne in circa si mostra ora senza trafori, mentre nel rimanente ve ne sono quattro conservatissimi, della larghezza ciascuno di 14 in 15 palmi.

Il braccio poi del molo sinistro, della lunghezza quasi uguale a quella del precedente, è molto deteriorato; e ciò non ostante chiaramente dimostra da' suoi ruderi che era con trafori, come il molo destro. Vi è

Digitized by Google

in fine un terzo molo antico parimente con trafori, già molto guasto, il qual da terra per l' asse minore dell' ovale va oltre in mare. Questo terzo molo, non molto lungo, è situato in mezzo al porto, e pare che gli servisse da sbarcatojo, o che piuttosto fosse stato il suo sinistro molo, quando il porto aveva una minore ampiezza.

Presentemente dall' origine del terzo molo ne parte un quarto, tutto moderno e senza trafori, il quale circoscrivendo quasi semicircolarmente una picciola parte del porto antico, la converte in porto nuovo.

Cenno de' ruderi de' due porti di Mitilene, e de' porti di Egina. Gnido, Nasso, e Delo, tutti con moli ad archi e piloni; giusta le piante levatene dal *Cavalier Gell.*

Il Cavalier Gell dopo aver a lungo ragionato con noi del porto d' Eleusi, con pari gentilezza ci ha inoltre mostrato in disegno la veduta e la pianta non ancor publicate de' due porti di Mitilene, e di più quelle de' porti di Egina, Gnido, Nasso, e Delo; i cui moli non sono altrimenti che con aperture, quantunque per le ingiurie del tempo niuna se ne osservi ora coverta con archi piani, o curvi (*a*).

(a) Il Cavalier Gell sospetta che i trafori di que' moli fossero stati coverti con architravi *piani*, cioè orizzontali, di pietra, poggiati ciascuno sulle due pareti verticali d' un traforo, o pure, per diminuirne la tratta, sopra uno o più ordini di pietre successivamente sporgenti dalle pareti stesse. Un tal sospetto gli è nato dal non essersi mai imbattuto in alcun rudere d' arco curvo; oltre al quale argomento egli ci mostrò i disegni di due edifizii, che aggiungono nuova forza al sospetto di cui si tratta. Il primo disegno esprime una *Rotonda* conservatissima di 58 palmi in circa di diametro, con una cupola la cui sezione quando passa per lo vertice è un perfetto arco gotico, formato da pietre lavorate, successivamente sporgenti, situate a strati orizzontali l' uno sull' altro, senza alcun indizio di cunei che andassero al centro. L' altro disegno rappresenta una muraglia d' una gran cisterna, ch' è a Missolungi, la qual muraglia è fatta parimente con pietre lavorate, ed ha diverse aperture, ciascuna di figura triangolare, con vertici in alto, e co' lati che lo comprendono, formati del pari con pietre lavorate a strati orizzontali successivamente sporgenti. Della stessissima forma si sono osservati dal Signor Canonico de Jorio le coperture delle antichissime tombe di Cuma. *Metodo per rinvenire e frugare i sepolcri. Napoli* 1824.

Nel dire il Cavalier Gell che il molo di Delo era del sistema istesso di quello di Pozzuoli, altra volta denominata *Dicearchia*, ci ricordammo d' un luogo di Festo, il quale chiama Dicearchia *Delo Minore*, citando in testimonianza il Principe de' Satirici latini Lucilio da Sessa. La ragione che dà Festo della somiglianza tra Delo, e Dicearchia è appunto quella che entrambe erano un grand' Emporio (*a*), dove in gran numero si radunavano i commercianti di molti popoli, tra' quali noi dobbiam supporre pur anco que' dell' una, e dell' altra Delo. E perciò gli abitanti di queste due città, che avevano tra loro comune l' origine, la religione, i costumi, la lingua, non potevano non somigliarsi ancora ne' monumenti, e principalmente in que' che più immediatamente riguardavano il fonte del lor agiato vivere, qual era il commercio, che nella più gran parte esercitavano per la via del mare. Con fondamento quindi si sarebbe potuto congetturare che le due Delo dovevano rassomigliarsi di pari nel sistema de' moli che difendevano i loro porti; ma dopo le assicurazioni del Cavalier Gell, questa proposizione anzichè una congettura è un gran fatto, che unito agli altri riferiti dallo stesso illustre viaggiatore, dimostrano chiaramente che *antichissima*, e *greca* sia l' origine del sistema de' moli con trafori, tra' quali figurava quello, quasi intatto ancor sussistente, di Pozzuoli; che servì poi d' esemplare a' moli traforati, costrutti da' Romani nel littorale del Lazio e del Piceno. Ivi per qualche tempo un tal sistema si conservò commendato, ed in riputazio-

---

(a) Aggiunge peso alla somiglianza tra Delo e Pozzuoli di cui parla Festo, l' osservazione che fa sulla voce Greca *ἐμπόριον* (Emporium) il gran Mazzocchi (*Comment. in Tab. Heracl.* pag 36 not. 59) ove col confronto di diversi luoghi di Strabone sostiene, che la primitiva significazione della voce indicata, sia *Portus* e *Statio Navium*. Nota comunicataci dal Signor D. Agostino Gervasio.

ne; ma in fine con la barbarie che invase l'Europa fu interamente obbliato e negletto, ed ancora se ne sta dimenticato e poco conosciuto, ad onta degli augusti ruderi che continuamente lo raccomandano e depongono in suo favore. (*a*).

Porto di Corinto espresso sopra d'una medaglia d' Antonino P.o.

Il Signor Milligen Archeologo distinto per la cura non solo con la quale va cercando li più preziosi monumenti di antichità per farne dono al pubblico, ma ben anche per la molta dottrina ed erudizione con cui l'illustra, ha pubblicato fin dal 1812 (*b*) una medaglia dell'Imperadore Antonino Pio coll'effigie del porto di Corinto, che aggiunge nuovo peso e valore alle cose fin ora disputate.

(a) Il sistema de'moli ad archi e piloni non tarderà molto ad esser richiamato in vita fra noi; e assai probabilmente con la riparazione del molo di Pozzuoli Il progetto n'è stato già presentato al nostro Augusto Sovrano dal Cavaliere D. Carlo Afan de Rivera, presente Direttor Generale de' Ponti e Strade; quegli stesso i cui voti, e le cui idee d'arte intorno ad impresa di simil genere, cioè il ristabilimento dell' Emissario Claudio per la bonificazione del lago Fucino da noi proposto (con opuscolo stampato in Napoli nel 1817. col titolo, *Relazione della visita del Fucino fatta in Luglio ed Agosto nel* 1816. ec. presso Giovanni de Bonis, in 4.) e da altri combattuto, han meritato dall' Augusto Sovrano un pieno accoglimento, e la direzione dell' opera con sufficienti mezzi di esecuzione.

Il Genio di FRANCESCO I. che profondamente discerne e caldamente promuove le discipline, le istituzioni, e le opere della più soda ed eminente utilità; il degno di lui Ministro delle Finanze, il quale per lo zelo della gloria del suo Sovrano, e per l'amore del pubblico bene risveglia qui tra noi la cara rimembranza di quel Genio Mediceo che recò decoro altissimo all' Italia; ci danno pienissima fiducia che ben presto vedrem restaurato l'antichissimo molo di Pozzuoli, non solamente per l'utilità propria di quel porto che sarà restituito, ma in generale pe' vantaggi che sarà per apportare a tutto il mondo colto questo primo e luminoso modello d'un molo, costrutto co' principii sodi e coronati da un successo quanto più importante e giustamente bramato, altrettanto sino ad oggi ricercato in vano, e da esser quindi creduto poco men che impossibile.

(b) Tav. 2. n. 19. dell' opera intitolata *Recueil de quelques medailles grecques inédites. Par M. Milligen. Rome imprimé par de Romanis* 1812. *in* 4.°

Digitized by Google

Siffatta medaglia, di cui intendiamo quì di parlare, ha nel dritto la testa del detto Imperadore laureata, coll' epigrafe ANTONINUS AUG. PIUS; nel sinistro la rappresentanza d' un molo isolato di forma semicircolare, a ciascuna estremità un tempio, nel centro una statua di Nettuno eretta sopra d' un pilone che sorge dal fondo del mare, nel davanti tre navi con vele spiegate. Intorno poi a tutta questa composizione si legge, C. L. I. COR. cioè *Colonia Laus Iulia Corinthus* (ved. tav. 6. n. 8.).

Orizzontale è la projezione del molo salvo che nell' estremità (*a*), in cui i due tempii sono in projezione verticale. Sul molo istesso veggonsi segnati in pianta varii magazzini, i cui muri di spartimento si diriggono al centro del semicerchio. Tra la corda di questo

---

(a) Ecco la descrizione fattane dal Signor Millingen, nell'opera citata, pag. 46 *e seg. ANTONINUS AUG. PIUS. Tete de l' Empereur Antonin le pieux, à droite.* Rev. *C. L. I. COR. Un port de forme semicircolaire : a chaque extremité est un temple, au milieu une statue de Neptune, au devant trois navires, à gauche un arbre. AE. 2. T. II. n. 19. . . . Au revers du n. 19. est représenté un port, que d'après la description de Pausanias doit être celui de* Cenchrée; *sa forme est semicirculaire, et à chaque extrémitè est un temple; celui a droite étoit probablement dédié à Æsculape et Isis, celui du côte opposé a Venus; à l' entrée de ce port est une statue de Neptune placée sur un rocher ou piédestal élevé dans la mer (Pausanias, Corinthiaca, cap 1.); à côté du port est un arbre, sans doute le pin, auprès du quel Sisyphe trouva le corps* de Melicerte (*Pausanias Corinth. cap. 2.), et ou Thesée fit subir a Sinis le même sort que celui-ci faisoit éprouver aux malheureux qui tomboient entre ses mains. Quoique cet arbre fut près de Crommyon et à un grande distance de Cenchrée, par une licence que les anciens artistes ce sont souvent permise, il est représenté très-près de ce port; sur la médaille suivante ce même arbre se trouve transporté au pied de l' Acrocorinthe; probablement c' est comme indication des jeux Isthmiques, qu'on a eu tant de soin de le faire reparoitre aussi souvent.*

La tête de l' Empereur Antonin qui se voit de l' autre côté, fait présumer que ce prince a fait des reparations ou des embellissemens au port de Cenchrée dont on ne trouve pas d' autres témoignages dans l' Histoire.

Digitized by Google

semicerchio ed il suo concavo , si rappresenta un' aja di mare la quale viene convertita in porto dal cennato molo isolato. Or se a fianco di questo porto si mette l' altro costrutto da Trajano in Ancona, di cui abbiamo di sopra a lungo ragionato , di leggieri si vedrà che essi hanno moltissima somiglianza fra loro. Ed invero amendue son difesi da moli isolati e semicircolari , opponendo questi il loro convesso all' onde ed a' venti del largo , e stando poi col concavo dirincontro alla terra ; amendue hanno due ingressi opposti , forniti di particolari edifizii ; amendue infine possono essere chiusi con catena di ferro. Questa che trovasi espressa nella medaglia di Trajano , manca in quella d' Antonino ; nella prima la catena si distende dall' una estremità all' altra della corda , nella seconda poi potrebbe avere avuto un punto d' appoggio nel pilone situato come abbiamo detto, in mezzo della corda.

L' effigie del molo nella medaglia di Trajano , è in projezione verticale , e perciò lascia vedere il suo basamento , il quale si mostra poggiato sopra d' una serie di archi e piloni : all' opposto la rappresentazione del molo nella medaglia d' Antonino essendo in projezione orizzontale , condotta per lo piano della banchina , non permette che si vegga se la medesima vien sorretta da un masso tutto pieno o pur traforato. Or questo sarebbe il principal punto da assodarsi nella presente discettazione.

Il molo di cui si parla serviva a difendere il porto d' una città che per magnificenza e per commercii era certamente delle più riputate e distinte della Grecia antica ; e noi ragionando de' celebri porti del Pireo , Munichio , Eleusi , Mitelene , Egina , Gnido , Nasso, e Delo abbiam fatto conoscese qual sistema di molo era stato adottato in quella classica terra non meno che nelle contrade in cui i Greci , con lo stabilirvi colonie,

come a Dicearchia, vi portarono il sapere della loro madre patria. A queste considerazioni che da per se sole sarebbero bastanti a risolvere la quistione, cioè se il masso del molo di Corinto era tutto pieno o traforato, noi crediamo di dover aggiungere che colui per comando del quale fu costrutto o ristorato il molo di Corinto, è appunto lo stesso Imperadore che nel far riparare le pile Puteolane conservò religiosamente i trafori che le tramezzavano, certamente perchè allora un tal sistema era il solo conosciuto, o pure il solo in riputazione.

A dar maggior risalto a siffatti argomenti dobbiam far notare ancora, che le opere fatte eseguire da Antonino Pio al molo di Pozzuoli furono posteriori di poco alle costruzioni de' moli traforati d' Ostia, Anzio, Civitavecchia ed Ancona, edificati con intervallo di tempo non lungo fra loro, ed in un periodo certamente molto breve (*a*).

Or se Antonino Pio ebbe sode ragioni per rispettare il sistema de' moli traforati a Pozzuoli, se questo stesso sistema era in somma riputazione in tutta la Grecia, se i porti costrutti nel Lazio, e nel Piceno poco prima di detto Imperadore non erano altrimenti difesi se non da' moli traforati, si troverebbe strano forse la proposizione che il molo di Corinto fosse in tutto simile agli altri della Grecia, a'moli costrutti da' Greci nel golfo di Dicearchia, ed in fine a' moli del Lazio e del Piceno?

Oltre la medaglia indicante il porto di Corinto da Porto di Patrasso.

(a) Epoche in cui presso a poco furono edificati i sopraddetti moli.

Moli d' Ostia nel	55 di G. C.
Anzio	69
Civitavecchia	130
Ancona	111
Riparazioni delle pile di Pozzuoli fatta d' Antonino Pio	140

noi testè descritta, il Liebe porta due altre medaglie relative al porto di Patrasso in Grecia. La prima di 2.° modulo, ha nel dritto la testa di Nerone radiata coll'epigrafe, NERO CAESAR AUGUSTUS; nel rovescio PORTUS FRUCTIFER con una figura seminuda che con la mano dritta tiene il timone, e con la sinistra il corno dell' abbondanza, con le lettere C. P. cioè *Colonia Patrensis* (*a*).

L'altra medaglia dello stesso modulo (*b*) appartiene a Gordiano III. Essa ha nel dritto l' effigie di questo Imperadore laureata, e l' epigrafe IMP. M. ANT. GORDIANUS AUG. nel rovescio il prospetto d'un edifizio dritto e tanto lungo, che non potè l' artista mettere tutto intero nel campo della enunciata medaglia. Siffatto edifizio sembra eretto alle sponde di una massa d'acqua, in cui veggonsi due navi, ed in mezzo di esse una statua colossale coll' epigrafe COL*onia Augusta Aroe* PATR*ensis*. Un simile tipo osservasi in una medaglia del modulo medesimo dell' Imperadore Commodo, riferita dal Vaillant (*c*).

Una tale composizione che esprime forse quella parte della città di Patrasso ch'era sul mare, da taluni vien creduta l' effigie del suo porto. Or supponendo vera questa interpretazione, siccome la presunta effigie non mostra alcuna particolarità del sistema di costruzione di quel porto, così non fa al nostro proposito.

Noi abbiamo creduto nondimeno farne menzione a solo fine di dar fede di non aver omesso veruna diligenza nell' esaminare i monumenti, che per qualunque verso abbian relazione all' assunto da noi sostenuto.

(a) *Gotha Nummaria* pag. 420.
(b) Op. cit. p. 421.
(c) *Numm. Imperat.* ec. *in Coloniis* p. 219

CONCHIUSIONE.

Noi mettiamo fine a questo *Discorso* con l'elenco de' monumenti in esso esposti, i quali attestano in un modo irrefragabile che il sistema de' moli ad archi e piloni fu l'adoperato dagli Antichi ne' tempi di lor maggiore coltura, ed anzi il solo da essi trascelto in difesa de' loro più celebri e rinomati porti tanto militari, quanto da commercio.

Testimonianze degli antichi scrittori.

1.° Passo di Svetonio spettante al porto d' Ostia (*Congestisque Pilis*).

2.° Passo di Plinio il giovine in ordine a' moli di Civitavecchia (*Saxis deinde Pilæ adjiciuntur*).

3.° Iscrizione eretta ad Antonino Pio sul molo di Pozzuoli (*Opus Pilarum*).

4.° Passo di Seneca concernente allo stesso molo (*in Pilis Puteolanorum*).

Ruderi di moli antichi ancor sussistenti secondo l' indicato sistema.

5.° Molo di Pozzuoli.
6.° Molo artefatto di Miseno.
7.° Moli naturali di Miseno, traforati ad arte.
8.° Antemurale del porto Giulio.
9.° Moli di Nisita.
10.° Moli del porto di Anzio.
11.° Molo destro del porto di Civitavecchia.
12.° Molo sinistro del porto d' Astura.
13.° Moli del porto d' Eleusi.
14.° Moli de' due porti di Mitilene.
15.° Molo d' Egina.

Digitized by Google

16.° Molo di Gnido.

17.° Molo di Nasso.

18.° Molo di Delo.

Medaglie antiche.

19.° Medaglia di Nerone col tipo del porto d'Ostia.

20.° Medaglia di Trajano con la rappresentazione del porto di Civitavecchia.

21.° Altra medaglia di Trajano con l' effigie del porto d' Ancona.

22.° Medaglia di Settimio Severo col prospetto dello stesso porto.

Pitture antiche.

23.° Dipinto a fresco in una parete di Pompei, che rappresenta una città con porto difeso da un molo ad archi e piloni.

24.° Altro dipinto simile recentemente scoverto a Pompei, e non ancor pubblicato.

Testimonianze moderne.

25.° Descrizione delle reliquie de' moli d' Ostia di Giorgio Braun del 1572.

26.° Cenno de' moli di Civitavecchia fatto da Luca Olstenio nella prima metà del XVII secolo.

27.° Descrizione de' moli di Anzio di Carlo Fontana del 1699, e parimente quella del Marchese Lucatelli del 1748.

28.° Divinazione in disegno de' moli d' Ostia del l' incisore du Perach, del Meyer, e del Lucatelli desunte dalle reliquie di que' moli.

29.° Pianta dell' antico porto di Anzio contenuta nell' opera *Veteris Latii Antiquitates* del Volpi.

30.° Prospettiva del porto di Civitavecchia compresa nell' *Itinerario* dello Scotto pubblicato in Roma nel 1699, ed indi ripetuta nell' edizione del 1761.

Digitized by Google

Noi siam sicuri che altri formerà l'elenco de' moli antichi non traforati, fra' quali numererà certamente il molo del porto di Terracina, che *inter magnificos Italiæ portus numerabatur, modo tamen mirabili rerum eventu paullatim invecto, arenisque congestis terra est continens, et ibidem frumentum seritur, et arboreta adsunt* (a); destino riserbato ancora a tutti gli altri porti artefatti e difesi da moli, che fanno ostacolo al libero cammino delle correnti torbide.

APPENDICE

IN CUI SI ACCENNA L'OPINIONE DEL SIGNOR RASI SOPRA LE PRINCIPALI QUISTIONI INTORNO A' DUE PORTI DI ANZIO.

Nell'esporre i progetti del Signor Linotte concernenti i due porti di Anzio, e divisando i suoi principii architettonici relativi alla costruzione in generale de' porti, ci siamo trovati in contraddizione con le sue dottrine; e per non interrompere il filo dell' idee, abbiam creduto di manifestare al tempo medesimo i principii da noi adottati, e le ulteriori luminose pruove, tratte principalmente da irrefragabili monumenti, onde ci è stato facile di estendere o confermare in questo terzo *Discorso* le cose medesime che avevamo accennato ne' due precedenti: ciò essendo stato il nostro vero intendimento, e non già quello di confutare il Signor Linotte.

Nel produrre i nuovi fatti e nel ragionarvi sopra, pare che noi abbiam dimenticato quanto propone il Signor Rasi in ordine agli anzidetti due porti di Anzio. Crediamo quindi ci corra l'obbligo di farne quì

(a) Vedi la nota alla pag. 178.

Digitized by Google

un breve cenno, tanto più che noi ci accordiamo perfettamente con la sua opinione.

Questo Signore che, come dicemmo, si mostra buon conoscitore delle forze del mare, è convinto e persuaso al pari del Mareschal (*a*), del Boscovich (*b*) e dello stesso Cavalier Linotte (*c*), che la cagione unica dell' ingombramento del nuovo porto di Anzio sia l' indole de' suoi moli, come quelli che essendo senz' aperture, si oppongono al cammin libero delle correnti torbide. Per ovviare infatti a un tanto male ei progettò non solo di traforare il molo nuovo Innocenziano, ma ancora di sturare le aperture improvidamente chiuse nel molo sinistro Neroniano (*d*). Ponderando poscia meglio le cagioni, per le quali il porto Innocenziano rendesi quasi impraticabile, ad onta delle tante spese annuali che si gittano a conservarlo, si avvisò che conveniva meglio distruggerlo (*e*),

---

(a) Rasi. *Dimost.* pag. 10 a 12.

(b) Idem pag 12 a 15.

(c) Linotte pag. 74.

(d) Il Cavalier Linotte pag. 30 così si esprime: *consiglia il Signor Rasi* (oss rv. pubblicate nell' Effem. lett. di Roma del Novembre 1822) *di riaprire sino alla profondità di 20 piedi* (*metri* 6,08.) *le bocche o aperture che furono improvidamente chiuse nel molo sinistro Neroniano, ed altre tre aprirne nel molo Innocenziano.*

(e) Il Signor Rasi nell' appendice, che porta la data de' 5 Luglio 1826, alla pag. 26 e 27 fa la seguente predizione. *Tra un anno non vi sarà più nè porto vecchio, nè porto nuovo, cioè si compirà di verificare ciò che Boscovich, e Mareschal pronunziarono, e che io ho sostenuto nel mio opuscolo* (Verif. pag. 51), *e che si è andato progressivamente fin oggi, e si va ognor più a gran passi verificando, cioè che cresce sempre l' arena nel porto nuovo addosso alla cantonata avanti alla nuova passonata, e si avanza la spiaggia con pericolo d' affogarlo. E i moli che lo restringono arrestando il giro della corrente, e favorendo il deposito delle arene, lo rovineranno dando occasione che si riempia, e si perda; come infallibilmente deve succedere* (*lo ripeto*) fra un anno, *se non si sollecita a toglierne la causa conosciuta, e confessata onestamente anche dal Signor Cavalier Linotte* (pag. 34); *cioè* col far saltare in aria il fatale molo Innocenziano, *piuttosto che seguitarlo a guarnire, come si sta facendo, con i consigliati nuovi capricciosi, e quanto inutili, altrettanto dispendiosi edificii.*

Digitized by Google

ed in sua vece ristabilire il porto Neroniano, il quale non solo non è soggetto agl' interrimenti come l' Innocenziano, ma costerebbe assai meno di quanto in ispese e fatiche sì follemente si sciupa per mantenere il porto nuovo : tanto più che il porto antico trovasi, anche nello stato presente, molto più praticabile del nuovo da grossi legni; sussistendo, benchè diruti in più parti, i moli, ed essendo libera e con gran fondo la bocca e tutta la sua prima sezione all' intorno.

Tra le ragioni che condussero il Signor Rasi alla cennata opinione e proposta, noi crediamo di doverne far conoscere almeno una, cioè l' effetto ottenuto dal chiudere nel molo sinistro Neroniano il primo de' tre sopraddetti trafori che son fuori del fortino. Il barricamento de' due primi fa parte del progetto del Cavalier Linotte, il quale con un tal mezzo pretese di contendere il passo alle arene Tiberine.

A quest' operazione si oppose il Signor Rasi con una memoria (a), che pervenne nelle mani del Cavalier

---

(a) Ecco come si esprime il Signor Rasi (*Verif. pag.* 12) in ordine alla fatta chiusura dal medesimo osservata a 18 ottobre 1825. *Non potè quindi non sorprendermi come mai il Signor Cavalier Linotte non ostante i rilievi anzidetti da me fatti nel mio Opuscolo* (Dimostraz.) *che fu pubblico, ed in sue mani alla metà dello scorso Luglio* (1825) *abbia voluto far eseguire in Agosto* (dello stesso anno) *la chiusura non delle due invero (e ciò forse metà per paura della verificazione del cattivo esito prognosticato, e metà per non disdire affatto la pronunciata sua sentenza), ma della prima soltanto delle suddette due bocchette, cioè la prossima al fortino. E l' effetto è stato appunto, e ben rapido, quale io lo sospettai nel mio opuscolo* (pag. 89); *cioè vi è sparito affatto il fondo di circa otto piedi* (inglesi) *che vi era, ed inoltre è cresciuto l' interrimento lungo il molo Innocenziano, che si è avanzato in poco più d' un mese fino a coprire la bocchetta chiusa, e fino a principiarvi una spiaggia, per cui il mare vi corre strisciando, come fa sulla spiaggia, e non già vi si frange vivo nè copre il molo nuovo: a segno tale, che [illegible] il non lieve fortunale del libeccio, che imperversava, potei [illegible] io stesso colla mia comitiva fino alla Lanterna senza [illegible] alcuno, e procedei poi ben anche dalla Lanterna sino all[illegible] del*

L'notte nel Luglio del 1825: ciò non ostante in Agosto dello stesso anno fu chiuso il primo traforo, e nel seguente Ottobre essendo stato visitato dal Signor Rasi, questi ci assicura che vi era affatto sparita la profondità delle acque, la quale prima era di 9 palmi in circa. Soggiungo inoltre che l' interrimento era uscito fuori acqua sino a covrire il chiuso traforo, e sino a formare una spiaggia lungo il molo Innocenziano, contro al quale il mare non più frangeva vivo come prima ed anco quando era in tempesta, nè più lo covriva co' suoi frangenti, ma vi strisciava come in su d' una spiaggia dolcemente inclinata.

Noi dobbiamo esser veramente grati all'ardire del Signor Cavalier Linotte per un tanto istruttivo esperimento.

Il Signor Rasi ci assicura poi, che l' interrimen-

---

suddetto molo, senza che i frangenti del mare giungessero ad impedirmelo, mentre viceversa si vedevano sorpassare la punta, e la platea del Faro del molo dritto (Neroniano), *ed il rudere I punta del sinistro* (ved. tav. 4).

Tanto più mi riuscì sorprendente quell' azzardo del Signor Cavalier Linotte, dopo che aveva confessato, e non opposto (pag. 39) *il fatto attestato dal Mareschal, cioè che le suddette due bocchette LM, MN, furono chiuse, e poi riaperte* perchè non produssero alcun utile. *E la mia sorpresa è anche maggiore, poichè il Mareschal non dice solamente, che non produssero alcun utile (il che non era poi al fine un male che avesse meritato la pena, e la spesa della riapertura); ma dice bensì, e lo dice in due luoghi, che* la chiusura fatta in altro tempo di queste due bocchette produsse un gran male; *ed anzi quel male appunto, per ovviare al quale esso Signor Linotte ne progettò, e ne ha eseguito la chiusura, cioè accrebbe l' interrimento avanti, e all' estremità del molo Innocenziano. Ecco le sue parole* (§. 39 *della sua Memoria*). Dopo essere state chiuse fu forza di riaprirle, dopo aver provato più volte gli effetti che esse producevano lungo l' estremità del molo Innocenziano. *E quindi al* §. 63 *ripete*, furono esse chiuse in altro tempo col pretesto *che i venti dell' Ovest portavano per queste aperture le arene* alla fronte del nuovo molo: *pretesto identifico contemplato, e dedotto dal Signor Linotte* (pag. 49) *per giustificare il suo progetto di richiuderle. Ma, continua il Mareschal*, dopo essersi accorto, che il Porto non diventava, che peggiore *fu determinato di riaprirle.*

Digitized by Google

to lungo l'anzidetto molo dal lato del porto Neroniano era prossimo ad arrivare al fortino, ed indi predice, che quanto prima perverrà sino a tutto il rudere dopo il primo traforo; e se il Signor Linotte, ei continua, si arrischierà a chiudere il secondo traforo, l'interrimento giungerà benanche sino al terzo rudere dopo lo stesso secondo traforo; ed in tal modo, conchiude il Signor Rasi, senza salvare il porto Innocenziano, si finirà di perdere irreparabilmente il porto Neroniano.

Tanto questo Signore è rimasto scosso e colpito dalle conseguenze che derivano da' moli non traforati, per l'ostacolo che oppongono al cammino libero delle correnti torbide.

Digitized by Google

Digitized by Google

GIUNTA AL DISCORSO III.

DIRETTA A PROPORRE UN RIPIEGO D' ARTE SUFFICIENTE AD IMPEDIRE CHE UNA QUALUNQUE PORZIONE DI MARE GROSSO ENTRI NE' PORTI PE' TRAFORI DE' LORO MOLI.

Non appena avevamo incominciato a far imprimere il nostro lavoro sull' architettura de' porti, che per onorevole comando del Re N.S. dovemmo portarci a Messina, a fin di raccorre i dati necessarii per lo progetto d' un vasto Lazzeretto da stabilirsi nelle vicinanze di quell' antica e rinomata città. Fummo quindi obbligati di raccomandare la continuazione della nostra stampa ad un amico che gentilmente prestandosi alle nostre preghiere, fece con ogni diligenza finire d' imprimere il manoscritto affidatogli.

L' improvisa partenza di Napoli ci tolse ogni mezzo di poter fare que' cangiamenti, che a ragione van riserbati al tempo e al cimento della stampa. Il che non solo ha fatto rimanere nel nostro lavoro le molte imperfezioni che conteneva, ma ancora, per le ragioni che da quì a poco diremo, ci ha obbligati a questa *Giunta*, che avremmo trasfusa nel corpo di questo *Discorso* al conveniente luogo, se non fossimo stati assenti dalla Capitale.

Nostra intenzione ora è di accennare un nuovo ripiego d' arte, per far di meno delle panconate e de' frangi-onde già mentovati ne' precedenti *Discorsi*, e indi da noi proposti in un progetto di riparazione del molo di Pozzuoli, presentato qualche giorno prima della nostra partenza per la Sicilia.

Noi ignoriamo se gli Antichi ne' trafori de' lor moli abbian adoperato panconate, frangi-onde o altro argomento diretto allo stesso scopo; nè per molte di-

ligenze da noi fatte nell' esaminar le *Pile Puteolane*, ed i ruderi degli archi che vi posavan di sopra, ci è riuscito di scovrire segno o fatto alcuno da arguire che ne' trafori di quel molo vi fosse stato negli andati tempi alcun simile ripiego d' arte.

La mancanza de' ricercati indizii in un molo, qual è quello di Pozzuoli, il meno deteriorato tra quegli che ci ha lasciato il tempo edace, stimiamo essere una prima pruova *del niun bisogno di panconate, o di frangi-onde ne' trafori de' moli*; ed un' altra non men valida prova a compier la dimostrazione di un tale assunto, l' attigniamo poi da ciò che per lo giuoco de' cavalloni avveniva al molo istesso quando era nel suo stato d' integrità.

Di ciascun lungo ed alto cavallone in fatti che dal largo procedeva ad investire il molo di Pozzuoli, alcune parti erano bruscamente arrestate da que' piloni aventi ognuno 50 in 60 palmi di fronte e quasi altrettanto di fianco, e le parti intermedie andavano oltre, entrando sotto gli archi di 36 a 48 palmi di luce. Osserviamo ora che cosa addiveniva di queste diverse parti del cavallone ne' momenti del descritto loro scontro nel molo, e tosto ci avvedremo che manifestamente due principali effetti avevan luogo, tendenti amendue ad ammortir l' impeto e'l moto del cavallone e contrastare a questo il potere di entrar furioso a disturbar la calma delle acque del porto.

Ed in vero un primo effetto, cioè che si presenta il primo allo sguardo, consiste nel seguente giuoco. Le parti del flutto arrestate dal pilone dovevan furiosamente salire ed estollersi non solo rasente il fronte ed i fianchi di questo, ma eziandio rasente una porzione dell' arco; e dopo essersi così elevate ad una grande altezza, piombavan sopra le soggiacenti onde con la stessa velocità con la quale eransi in alto lanciate. In questa

Digitized by Google

lor caduta dovevano le acque del flutto influire a distrugger l' impeto del cavallone che lo seguiva; nel modo appunto che la pioggia contribuisce a sedare il mare in tempesta: essendo conosciutissimo a marinai, anche i meno istruiti, di non esservi mezzo naturale più potente a calmare il mare agitato che una forte pioggia; e le acque del cavallone che cadevano da tant'altezza erano ben altro che una dirotta pioggia. Ecco accennato il primo de' due effetti che divisiamo.

L' altro effetto lo possiam di leggieri comprendere facendo la seguente analisi. Gli archi del molo di Pozzuoli essendo impostati due palmi in circa sotto il pelo basso del mare, ed avendo 12 in 14 palmi di freccia, permettevan bensì l' entrata alle anzidette parti di flutto già ben molto tranquillate dalla notata specie di furiosa pioggia: ma queste non passavan già libere tra due pareti piane e verticali, ma si cacciavan a stento per le angustie d'una cava e lunga superficie cilindrica tale, che doveva gravi sconcerti apportare al lor cammino, e ben forti resistenze di vario genere al moto loro. In siffatta maniera disturbata per tutt'i versi la velocità delle onde, e temperata l' agitazione loro, uscivano da sotto l' arco infrante ed ammortite, sboccando nelle acque placide del porto.

Or a cagione della tendenza de' fluidi allo stato di equilibrio, l'onda appena sboccata da ciascuno degli archi, trovando nel porto a destra e a sinistra due porzioni di mare ciascuna larga 25 a 30 palmi, ed un'altra di fronte lunga migliaja di palmi, le quali porzioni possiam dire in calma rispetto all' onda sboccata; questa doveva far partecipare del suo grado maggiore di agitazione a siffatte porzioni di acque circostanti; le quali, attesa la lor considerevole massa, non potevano prendere fuorchè quota di questa restante agitazione.

Noi ce ne appelliamo alle persone che hanno avu-

to occasione di osservare tutte le vicende delle onde che vanno ad urtare in corpi verticali di materia rigida resistente e con superficie uguale e non già scabra. Sì ad esse confidiamo il giudicare se le cose fin qui riferite sono una esposizione fedele o pur no de' fenomeni che si succedono ne' casi e nelle circostanze additate; e se un porto avendo al ridosso cosiffatti corpi supposti regolarmente separati con piccioli intervalli tra loro, e senza esser questi barricati di sopra, possa godere un sufficiente grado di calma per una buona stazione de' legni.

Ciò non ostante taluni dicono essere ne' cennati intervalli indispensabile l'aggiunta de' frangi-onde; già da noi proposti a sol fine di calmar la paura di coloro i quali credono che a traverso a trafori de' moli, specialmente nel caso sieno ben ampii ed alti, possa passare molto mare grosso dal largo nel porto. Nè mancano pur altri che affermano dubitare fino della saldezza e durata d'un tal ripiego, non essendo in vero che una compage di legno.

Noi eravamo in Sicilia quando da Napoli ci pervenne la notizia di queste due difficoltà; nè ora ci sarebbe difficile di ben contrastare alla prima, e poscia dimostrare che quantunque i frangi-onde si dovessero di tanto in tanto rinnovare, pur tuttavia la spesa di un siffatto rinnovamento non si dovrebbe al certo risguardare per sì grave ostacolo da farli rigettare; tosto che si tollera la spesa de' nettamenti giornalieri de' porti; la quale dopo un determinato numero d'anni è indubitatamente senza paragone maggiore di quella de' frangi-onde consumati nello stesso periodo di tempo.

Pur non di meno se venisse fatto d'operare in modo, da sfuggir del tutto la spesa del rifacimento de' frangi-onde, e rimuover anco le paure mostrate della loro stabilità e saldezza; sarebbe ciò, se pur non c' in-

Digitized by Google

-ganniamo , arrogere una gran' perfezione al sistema de' moli traforati.

Fissi in quest' idea siamo andati più e più volte interrogandoci e investigando se un qualche ripiego usar si possa diverso da' frangi-onde, ma equivalente negli effetti , e più semplice più forte e di più lunga durata: e , se non andiam lusingati , il seguente , in che ci siamo imbattuti, adempie assai plausibilmente a siffatte condizioni.

Tutto l'immaginato ripiego consiste in una picciola modificazione da fare al sistema degl' archi adoprati già per antico nel molo di Pozzuoli . Quivi tali archi erano impostati ad acque basse, e quindi si ergevano quasi interamente dalla superficie del mare . Or se gli archi da surrogare a' medesimi si stabilissero in tutto o quasi in tutto immersi sotto la superficie istessa , chi non vede che questi nuovi archi terrebber luogo di frangi-onde non pur solidissimi, ma eterni?

Ed in vero l' impeto de' cavalloni, che, siccome poco anzi dimostrammo, dovea rimanere in gran parte ammortito quando passavano per sotto gli antichi archi , la cui cava superficie era quasi tutta elevata da quella del mare; di quanto più non verrebbe scemato qualora gli archi fossero impostati sott' acqua tanto , che fra l' intradosso della chiave e la superficie stessa del basso mare non restasse altra altezza di voto che di palmi due soltanto?

Dal novello ostacolo de' proposti sommersi archi certamente i cavalloni , che nel golfo di Pozzuoli co' più forti venti s' innalzano palmi 7 in 8 in circa al di sopra della superficie del basso mare agitato, verrebbero spezzati a quest' altezza, o pure compressi nulla meno che per 5 in 6 palmi. E quali resistenze ed effetti rilevanti non dee ciò produrre in vantaggio della tranquillità e della calma delle acque del porto?

A potere in qualche modo estimar tali effetti, s'immagini un cavallone avente un'altezza massima nell'istesso golfo, cioè di 14 in 16 palmi, misurata fra la parte che si estolle dalla superficie del mare e quella che si avvalla sotto la medesima; e che correndo sopra d'un piano inclinato, presso a poco di 15 gradi all'orizzonte, si presenti colla sua cresta contro il fronte dell'arco. In questo assalto l'arco meravigliosamente ostando sfetta più del terzo dell'intera altezza del cavallone, cioè la sua parte superiore ch'è la più impetuosa. Onde il cavallone dopo essersi con questa sua parte violentemente innalzato contro la testa dell'arco, piomba con pari violenza sopra la sua parte inferiore, o sopra la simile del cavallone seguente, ammortendola grandemente, come poco di sopra abbiam divisato. Finalmente queste stesse parti inferiori di cavalloni così calmate, imboccandosi e cacciandosi per sotto il sommerso arco, vengono in più maniere a urtare e riurtare in quell'angusta concava volta; così che in fine si riducono rotte e infrante, e con soli piccioli resti di velocità e movimenti. I quali già ben diversi da quelli di traslazione, si rendon sensibili da una specie di bollimento discreto che ne risulta nelle acque, il qual si seda e si spiana tosto che queste sboccando dall'arco, si mischiano e confondonsi con le acque placide del porto.

Ecco le principali ragioni per le quali noi crediamo che non vi sia punto a temere del voto di due palmi che resterebbe tra l'intradosso della chiave e la superficie del basso mare agitato.

Siffatto voto poi, mentre non potrebbe contribuir mica ad alterare la tranquillità delle acque del porto, farebbe sì che l'arco non sarebbe del tutto sommerso; il che diminuirebbe considerevolmente le difficoltà della sua costruzione.

Queste difficoltà poi, che facile sarebbe il superare

anche quando non si lasciasse alcun voto tra la superficie del mare e l'intradosso della chiave, posson ridursi a tre: 1.° all'armadura semisommersa dell'arco; 2.° a tagliare sott'acqua le due impostature nelle pile antiche, che essendo di fabbrica a getto, con moderata difficoltà cedono al taglio; 3.° in fine al modo come situare i primi quattro o cinque strati di cunei sopra le impostature medesime.

A facilitare quanto il più è possibile la costruzione del divisato arco, senza punto arrischiar di perdere i mirati suoi fini e vantaggi, noi lo proponiamo semisommerso non già per l'intera larghezza del molo di Pozzuoli, ch'è di 48 palmi in circa (*a*), cioè quanta è l'apertura del maggior traforo, ma soltanto per la quarta parte presa dal lato del largo; lasciando che le altre tre quarte parti da verso del porto formino un arco annesso e appoggiato al primo, ma di questo molto più elevato, cioè quasi tutto fuori acqua, come si osserva nella tav. 6. fig. 13 e 14.

Una siffatta disposizione o combinazione quasi di due archi in uno suggerita da prima dalla semplice brama di economia, trovasi, chi per poco si faccia ad esaminarla, soddisfare per fondate ragioni d'arte al proposto principale intento dell'arco istesso; cioè di ostare a quel moto de'cavalloni che si teme poter nuocere alla necessaria tranquillità delle acque ne' porti. E nel vero supponendo un arco quasi tutto sommerso per l'intera sua ampiezza, e che un cavallone vi si sia cacciato interamente di sotto; egli è indubitato che il cavallone, sebbene già infranto e rotto e quindi poco alto, dovrà

(a) La larghezza del molo di Pozzuoli oltrepassava i palmi 50; ma noi ora la consideriamo di palmi 48, quanto è appunto il nocciolo intatto delle pile, supposto sottratte le parti corrose nella superficie delle loro pareti.

Digitized by Google

nondimeno occupare e turarne tutto il basso voto ch'è fra la superficie del mare e l' intradosso dell' arco vicino alla chiave. Or se un secondo cavallone sforzisi di entrar pur esso di sotto all'arco innanzi che ne sia uscito il primo, è di pari certo e manifesto, che questo secondo cavallone dovrà co' suoi urti e conati esser cagione di violenti scotimenti nell' intero arco, sino al segno da porlo in facile pericolo di ruina. Per lo contrario poichè dal lato del porto l'anzidetta parte di volta, attesa la sua maggiore e considerevole elevazione, non può esser giammai ripiena colma dall' onda, nè rimanere per verun istante chiusa ermeticamente e turata; nulla perciò in siffatto caso vi è da temere per la solidità dell' intera volta.

Il proposto arco adunque ch'è dal lato del largo, e che dell' intera volta è la sola parte semisommersa, avrà palmi 48 di corda e 14 di freccia, sarà largo palmi 12, e grosso o sia alto palmi 6 così alla chiave come a' fianchi, non essendo necessario il fare questi d'una grossezza o sia altezza maggiore, mentre ben supplisce la gran massa di fabbrica che dovrà aggravarli di sopra. La corda dell' arco sarà sottoposta palmi 10 alla superficie del basso mare quando è in calma, e palmi 12 quando è in burrasca; e perciò tra la superficie del basso mare tempestoso e l' intradosso della chiave vi sarà un voto dell'altezza appena di palmi due, che rimarrà ancora coverto e occupato nelle acque alte del mare in tempesta.

Ciò premesso, l'armadura da adoprarsi durante la costruzione dell' arco a sostenerlo, sarà sorretta da tre file di pali verticali ben ficcati e fissi, mercè di battitura, nel fondo del mare. Queste file, ciascuna di quattro pali, verran situate una nel mezzo della corda dell' arco e le altre due alle sue estremità. Siffatti pali poi, mediante una campana da tuffatore, *cloche du*

plongeur (a) saran recisi alla conveniente profondità, e le loro teste legate in ciascuna fila co' cuscini, sopra de' quali poseran le armadure.

Tralasciamo le altre particolarità concernenti alle armadure istesse, essendo ben conosciute ed ovvie alle persone dell' arte.

(a) Stando al Vocabolario della Crusca, la parola *plongeur* dovrebbe rendersi in Toscano o con la voce *Palombaro*, voce antica e adoperata da un solo scrittore, o con l' altra *Marangone*, ch' esprime non in generale un lavoratore sott' acqua, ma quell' uomo che tuffandosi ripesca le cose cadute in mare, o racconcia qualche rottura delle navi. Siamo stati quindi più tempo ondeggianti a rinvenir la parola, che nel nostro italiano idioma recasse il *plongeur* de' Francesi, il quale piuttosto nel dialetto napoletano ha l' equivalente significato in *sommozzatore*, vocabolo che deriva dallo spagnuolo *Samorgujador* (cioè *el que nada por de baxo del agua*, come viene spiegato nel *Diccianario de la lengua Castellana compuesta par la Real Academia*) e ch' esprime il tuffarsi in acqua con l' intera persona o almen col capo di ordinario per andare ad operar od osservar cosa sotto la superficie dell' acqua. Avendone, al nostro solito, richiesto il Cavalier D. Francesco Carelli, generoso fautore de' nostri studii, ci ha egli tolto da ogni ondeggiamento e perplessità, indicandoci l' apposito termine italiano corrispondente al *plongeur* de' Francesi, ch' è *tuffatore*, di cui abbiamo fatt' uso nel testo; fondandosi sul seguente passo del forbitissimo Giovan Batista Gelli, sfuggito a' compilatori della Crusca. Ecco come si esprime il Gelli ne' *Capricci del Bottajo* (Rag. 3. pag. 41. ediz. di Firenze del Torrentino 1548 in 8.°) *E voti dire anchora più la, ch' io hora ho conosciuto il modo, come fu ingannato un giorno un mio compagno che faceva* professione di tuffatore, *da un nostro cittadino, che gli vinse certi pesci, a chi più stava sotto l' acqua, et odi come egli chiese di voler tenere in capo uno di questi bigonciuoli con due manichi; dicendo che faceva, perchè l' acqua gli faceva mal al capo, colui che non si accorse dello inganno, glie lo concesse. L' amico se lo misse in capo allo in giù, et venne a occupare il tempo che l' aria che vi era dentro non uscisse, et così non vi entrò acqua come fa in un bicchiere che si tuffi allo in giù, di maniera che e' poteva stare sotto quanta e' voleva, non avendo acqua intorno à la bocca; vedi* ec. Avvertiamo però, che nella nuova Edizione del *Dizionorio della lingua Italiana* fatta in Bologna nel 1819 al 1826, si riporta nelle giunte il vocabolo *tuffatore* in significato di *nuotatore* sulla fede del Signor Basilio Amati di Savignano editore di un Poemetto inedito di Franco Sacchetti, citandosi in compruova il passo appunto del Gelli da noi di sopra trascritto. Con buona pace del Signor Amati noi crediamo, che sia ben diversa l' idea del *nuotatore* da quella del *tuffatore* usata dal Gelli; qual ultima voce esprime mirabilmente il *plongeur* de' Francesi, colui cioè che sommerso lavora sotto la campana (*cloche*); tanto più che questo esimio scrittore nel passo anzidetto ha con molta chiarezza indicato l' artifizio della *campana*, di cui si servono coloro che lavorano sott' acqua.

In quanto alle impostature da servire di appoggio al sommerso arco di cui trattiamo, queste si posson tagliare con somma facilità ed esattezza col favore della cennata campana.

Per situare finalmente il primo strato de' cunei sopra tali impostature, e indi il secondo, il terzo ec. l'operazione è tanto facile quanto è quella di sospendere e poscia far discendere assestare e garbare nel sito assegnato un grosso pezzo di pietra ben lavorato, alto palmi due, lungo sei (quanto è appunto la spessezza o sia altezza dell'arco), largo tre. In tal modo il primo strato di cunei sarà composto di quattro pezzi, il secondo d'un numero impari maggiore o minore di quattro, e così successivamente. Per giungere poi co'cunei quasi fuori acqua, non abbisognano fuorchè tre o quattro di siffatti strati; i quali senza danno o sconcio potrebbero esser messi a secco; ma è agevolissimo mercè della campana il posarli sopra sottile letto di malta. Questa sarebbe della specie idraulica che ne abbia le qualità in eminente grado.

Disposti in tal modo i primi quattro o cinque strati di cunei sull'una e l'altra impostatura, sarà continuata la costruzione dall'arco insino alla chiave, col trivial processo di tutti gli archi ordinarii fuori acqua.

Con siffatte operazioni, certamente semplici facili e poco dispendiose, si posson senza dubbio costruir solidissimi moli, interamente pieni dalla superficie del mare in sopra, e traforati dalla stessa superficie in sotto: ripiego il quale, se non c'inganniamo, non solamente procaccerebbe a'porti i più eminenti vantaggi de'due sistemi e antico e moderno di moli, cioè *la piena costante calma* dell'uno, e *la inalterabilità di fondo* propria sol dell'altro; ma eziandio sgombrerebbe in tutto i timori, forse mal conceputi, *che a traverso a' voti degli archi possa passar molto mare grosso che vada a disturbar soverchiamente le acque placide de' porti.*

Digitized by Google

INDICE.

Google

DISCORSO III.

Che contiene nuovi fatti e ragionamenti sull' architettura de' porti in conferma de' principii esposti ne' due precedenti Discorsi.

Digitized by Google

APPENDICE.

GIUNTA AL DISCORSO III.

Digitized by Google

Napoli 27. Giugno 1828.

PRESIDENZA DELLA GIUNTA

PER LA PUBBLICA ISTRUZIONE.

Vista la domanda del Tipografo Vincenzo Orsino, con la quale chiede di voler stampare l'Opera intitolata: *Intorno al miglior Sistema di costruzione de' Porti Discorsi tre*, di Giuliano de Fazio Ispettor Generale delle Acque e Strade;

Visto il favorevole parere del Regio Revisore Signor D. Girolamo Parroco Pirozzi;

Si permette, che l'indicata Opera si stampi, però non si pubblichi senza un secondo permesso, che non si darà se prima lo stesso Regio Revisore non avrà attestato di aver riconosciuta nel confronto uniforme la impressione all'originale approvato.

IL PRESIDENTE
M. COLANGELO.

Pel Segretario Generale e membro della Giunta
L'Aggiunto
ANTONIO COPPOLA.

(60737



Digitized by Google

